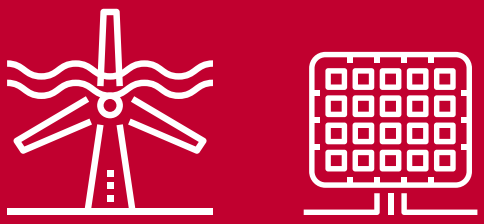
CLÚSTER
ENERGÍA
ARAGÓN
CLENAR



Impacto ambiental, social y económico de los proyectos de energías renovables eólicos y fotovoltaicos en Aragón

Diciembre 2021

Estudio realizado por:

ÍBER
SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO

Universidad Zaragoza
1542

Coordinación:
Francisco Javier Valenzuela
Gerente del Clúster de la Energía de Aragón (Clenar)

Director del estudio.
Jesús Alijarde Cavero
Economista · Nº Colegiado 3526 del Colegio de Economistas de Aragón

Coordinación y Equipo Redactor
Diego Aguilera Arce
Graduado en Ciencias Ambientales · Máster en energías renovables ·
Nº Colegiado 204. Colegio de Ambientólogos de Madrid

Celia Jurado Bello
Graduada en Geología · Máster en Geología: Técnicas y Aplicaciones

Irene Pacho Zunzunegui
Graduada en Ciencias Ambientales

Pedro Salinas Pena
Graduado en Ciencias Ambientales ·
Máster en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección

Directora del estudio.
María Blanca Simón Fernández
Doctora en Economía y Diplomada en Estadística
Profesora Titular de la Universidad de Zaragoza

Coordinación y Equipo Redactor
María Asunción González Álvarez
Doctora en Economía Medioambiental por la Universidad de Connecticut
Contratada doctora de la Universidad de Zaragoza

Antonio Montañés Bernal
Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales
Catedrático de la Universidad de Zaragoza

Contenido

1. INTRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN GENÉRICA DE ARAGÓN 15
1.1 ARAGÓN 17
1.1.1 SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL 25
1.1.2 SITUACIÓN DEMOGRÁFICA ACTUAL 46
1.1.3 PAISAJE 56
1.1.4 FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL 59
1.1.4.1 Parque nacional 61
1.1.4.2 Parques naturales y Reservas naturales. 62
1.1.4.3 Monumentos naturales y Paisajes protegidos 64
1.1.4.4 Espacios de la Red Natura 2000 68
1.1.4.5 Reservas de la biosfera 81
1.1.4.6 Geoparques 82
1.1.4.7 Lugares de interés geológico 83
1.1.4.8 Humedales singulares de Aragón, incluidos los Humedales de importancia internacional del convenio Ramsar 86
1.1.4.9 Árboles singulares de Aragón 88
1.1.4.10 Puntos fluviales singulares 90
1.1.4.11 Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG) 92
1.1.4.12 Parques culturales 95
1.1.4.13 Patrimonio cultural 97
1.1.4.14 Hábitats y entornos protegidos 99
1.1.4.14.1 Cernícalo primilla (Falco Naumanni) 100
1.1.4.14.2 El águila-azor perdicera 103
1.1.4.14.3 urogallo (Tetrao urogallus) 106
1.1.4.14.4 Cangrejo de Río Común (Austropotamubius pallipes) 109
1.1.4.14.5 Náyade auriculada (Margaritifera Auricularia) 113
1.1.4.14.6 Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) 115
1.1.4.14.7 Al arba (Krascheninnikovia ceratoides) 117
1.1.4.14.8 Bordera (Borderea chouardii) 120
1.1.4.14.9 Crujiente Aragonés (Vella pseudocytisus subsp. paui) 121
1.1.4.14.10 Zapatito de dama (Cypripedium calceolus) 122
1.2 COMARCAS 124
1.2.1 ALTO GÁLLEGO 126
1.2.2 ANDORRA-SIERRA DE ARCOS 129

1.2.3 ARANDA 131
1.2.4 BAJO ARAGÓN 133
1.2.5 BAJO ARAGÓN-CASPE 135
1.2.6 BAJO CINCA 137
1.2.7 BAJO MARTÍN 139
1.2.8 CAMPO DE BELCHITE 141
1.2.9 CAMPO DE BORJA 143
1.2.10 CAMPO DE CARIÑENA 145
1.2.11 CAMPO DE DAROCA 147
1.2.12 CINCA MEDIO 149
1.2.13 CINCO VILLAS 151
1.2.14 COMARCA CENTRAL 153
1.2.15 COMUNIDAD DE CALATAYUD 155
1.2.16 COMUNIDAD DE TERUEL 157
1.2.17 CUENCAS MINERAS 159
1.2.18 GÚDAR-JAVALAMBRE 161
1.2.19 HOYA DE HUESCA 163
1.2.20 JILOCA 165
1.2.21 LA JACETANIA 168
1.2.22 LA LITERA 170
1.2.23 LA RIBAGORZA 172
1.2.24 LOS MONEGROS 175
1.2.25 MAESTRAZGO 177
1.2.26 MATARRAÑA 180
1.2.27 RIBERA ALTA DEL EBRO 182
1.2.28 RIBERA BAJA DEL EBRO 184
1.2.29 SIERRA DE ALBARRACÍN 186
1.2.30 SOBRARBE 188
1.2.31 SOMONTANO DE BARBASTRO 190
1.2.32 TARAZONA Y EL MONCAYO 192
1.2.33 VALDEJALÓN 194
2. CONYUNTURA CLIMÁTICA ACTUAL Y ENERGÍAS RENOVABLES 196
2.1 COYUNTURA ENERGÉTICA Y CLIMÁTICA EN ARAGÓN 216
2.1.1 RED DE TRANSPORTE Y ESTRUCTURA ENERGÉTICA DE ARAGÓN 221
2.1.2 POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA EN ARAGÓN 229
2.1.3 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN ARAGÓN 232

3. VALORACIÓN DE ZONAS 237
3.1 CARACTERIZACIÓN DE ZONAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES POR COMARCAS 243
3.1.1 ALTO GÁLLEGO 245
3.1.2 ANDORRA-SIERRA DE ARCOS 246
3.1.3 ARANDA 247
3.1.4 BAJO ARAGÓN 248
3.1.5 BAJO ARAGÓN-CASPE 249
3.1.6 BAJO CINCA 250
3.1.7 BAJO MARTÍN 251
3.1.8 CAMPO DE BELCHITE 252
3.1.9 CAMPO DE BORJA 253
3.1.10 CAMPO DE CARIÑENA 254
3.1.11 CAMPO DE DAROCA 255
3.1.12 CINCA MEDIO 256
3.1.13 CINCO VILLAS 257
3.1.14 COMARCA CENTRAL 258
3.1.15 COMUNIDAD DE CALATAYUD 259
3.1.16 COMUNIDAD DE TERUEL 260
3.1.17 CUENCAS MINERAS 261
3.1.18 GÚDAR-JAVALAMBRE 262
3.1.19 HOYA DE HUESCA 263
3.1.20 JILOCA 264
3.1.21 LA JACETANIA 265
3.1.22 LA LITERA 266
3.1.23 LA RIBAGORZA 267
3.1.24 LOS MONEGROS 268
3.1.25 MAESTRAZGO 269
3.1.26 MATARRAÑA 270
3.1.27 RIBERA ALTA DEL EBRO 271
3.1.28 RIBERA BAJA DEL EBRO 272
3.1.29 SIERRA DE ALBARRACÍN 273
3.1.30 SOBRARBE 274
3.1.31 SOMONTANO DE BARBASTRO 275
3.1.32 TARAZONA Y EL MONCAYO 276
3.1.33 VALDEJALÓN 277
3.2 COMARCAS CON MAYOR SUPERFICIE AMBIENTALMENTE SENSIBLE 278

4. TIPOS DE AFECTACIONES AMBIENTALES 280
4.1 PARQUES EÓLICOS 281
4.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DE DESMANTELAMIENTO 283
4.1.1.1 Alteraciones sobre el medio físico 284
Atmósfera, clima y cambio climático 284
Geología, Geomorfología y Edafología 284
Hidrología 284
4.1.1.2 Alteraciones sobre el medio biótico 284
FLORA Y VEGETACIÓN 284
FAUNA 284
ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS 284
4.1.1.3 Alteraciones sobre el medio perceptual 285
CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL 285
4.1.1.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico 285
MEDIO SOCIOECONÓMICO 285
USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 285
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 285
4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 285
4.1.2.1 Alteraciones sobre el medio físico 285
ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO 285
GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA 285
HIDROLOGÍA 286
4.1.2.2 Alteraciones sobre el medio biótico 286
FAUNA 286
ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS 286
4.1.2.3 Alteraciones sobre el medio perceptual 286
CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL 286
4.1.2.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico 286
MEDIO SOCIOECONÓMICO 286
USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 286
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 286
4.2 PARQUES FOTOVOLTAICOS 287
4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DE DESMANTELAMIENTO 289
4.2.1.1 Alteraciones sobre el medio físico 289

Atmósfera, clima y cambio climático 289
Geología, Geomorfología y Edafología 290
Hidrología 290
4.2.1.2 Alteraciones sobre el medio biótico 290
Flora y vegetación 290
Fauna 290
Espacios protegidos o de interés 290
4.2.1.3 Alteraciones sobre el medio perceptual 290
Calidad visual y cuenca visual 290
4.2.1.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico 290
Medio socioeconómico 290
Usos del suelo y planeamiento urbanístico 291
Patrimonio cultural y arqueológico 291
4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 291
4.2.2.1 Alteraciones sobre el medio físico 291
Atmósfera, clima y cambio climático 291
Geología, Geomorfología y Edafología 291
Hidrología 291
4.2.2.2 Alteraciones sobre el medio biótico 291
Flora y vegetación 291
Fauna 291
Espacios protegidos o de interés 292
4.2.2.3 Alteraciones sobre el medio perceptual 292
Calidad visual y cuenca visual 292
4.2.2.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico 292
MEDIO SOCIOECONÓMICO 292
USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 292
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 292
4.3 BIOMASA 292
4.3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DE DESMANTELAMIENTO 295
4.3.1.1 Alteraciones sobre el medio físico 295
Atmósfera, clima y cambio climático 295
Geología, Geomorfología y Edafología 295
Hidrología 296

4.3.1.2 Alteraciones sobre el medio biótico....296
Flora y vegetación 296
Fauna 296
Espacios protegidos o de interés 296
4.3.1.3 Alteraciones sobre el medio perceptual 296
Calidad visual y cuenca visual 296
4.3.1.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico....296
Medio socioeconómico 296
Usos del suelo y planeamiento urbanístico....297
Patrimonio cultural y arqueológico 297
4.3.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 297
4.3.2.1 Alteraciones sobre el medio físico 297
Atmósfera, clima y cambio climático....297
Geología, Geomorfología y Edafología 297
Hidrología 297
4.3.2.2 Alteraciones sobre el medio biótico....297
Flora y vegetación 297
Fauna 297
Espacios protegidos o de interés 297
4.3.2.3 Alteraciones sobre el medio perceptual 298
Calidad visual y cuenca visual 298
4.3.2.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico....298
Medio socioeconómico 298
4.4 HIDROELÉCTRICA....298
4.4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DE DESMANTELAMIENTO 301
4.4.1.1 Alteraciones sobre el medio físico 301
Atmósfera, clima y cambio climático....301
Geología, Geomorfología y Edafología 301
Hidrología 301
4.4.1.2 Alteraciones sobre el medio biótico....301
Flora y vegetación 301
Fauna 301
Espacios protegidos o de interés 302
4.4.1.3 Alteraciones sobre el medio perceptual 302

Calidad visual y cuenca visual 302
4.4.1.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico 302
Medio socioeconómico 302
Usos del suelo y planeamiento urbanístico 302
Patrimonio cultural y arqueológico 302
4.4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 302
4.4.2.1 Alteraciones sobre el medio físico 303
Atmósfera, clima y cambio climático 303
Geología, Geomorfología y Edafología 303
Hidrología 303
4.4.2.2 Alteraciones sobre el medio biótico 303
Flora y vegetación 303
Fauna 303
Espacios protegidos o de interés 303
4.4.2.3 Alteraciones sobre el medio perceptual 304
Calidad visual y cuenca visual 304
4.4.2.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico 304
Medio socioeconómico 304
Usos del suelo y planeamiento urbanístico 304
Patrimonio cultural y arqueológico 304
5. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES PLANTEADAS 307
5.1 MEDIDAS PROPUESTAS ENERGÍA EÓLICA 324
5.2 MEDIDAS PROPUESTAS ENERGÍA SOLAR 330
5.3 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS 334
6. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS 339
6.1 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL 339
6.2 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO 344
6.2.1 INTRODUCCIÓN 344
6.2.2 METODOLOGÍA DE LAS TABLAS INPUT-OUTPUT 346
7. ANÁLISIS DE VARIABLES 350
7.1 LOCALIZACIÓN DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES Y DISTRICIÓN DE ZONAS SENSIBLES EN ARAGÓN 350
7.1.1 LOCALIZACIÓN DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ARAGÓN 352
7.1.2 RED DE TRANSPORTE (REE) Y PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES 362
7.1.3 ZONAS SENSIBLES Y PROYECTOS EÓLICOS Y FOTOVOLTAICOS 369

7.1.3.1 Distribución espacias de proyectos por comarcas 375
Alto Gállego 375
Andorra-Sierra de Arcos 376
Aranda 377
Bajo Aragón 378
Bajo Aragón-Caspe 379
Bajo Cinca 380
Bajo Martín 381
Campo de Belchite 382
Campo de Borja 383
Campo de Cariñena 384
Campo de Daroca 385
Cinca Medio 386
Cinco Villas 387
Comarca Central 388
Comunidad de Calatayud 389
Comunidad de Teruel 390
Cuencas Mineras 391
Gúdar-Javalambre 392
Hoya de Huesca 393
Jiloca 394
La Jacetania 395
La Litera 396
La Ribagorza 397
Los Monegros 398
Maestrazgo 399
Matarraña 400
Ribera Alta del Ebro 401
Ribera Baja del Ebro 402
Sierra de Albarracín 403
Sobrarbe 404
Somontano de Barbastro 405
Tarazona y el Moncayo 406
Valdejalón 407
7.1.3.2 Análisis de superficies 408
7.2 EVOLUCIÓN DE LOS MW INSTALADOS EN ARAGÓN 416

7.2.1 EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA POR COMARCAS 417
7.3 EVOLUCIÓN DEL EMPLEO POR MW INSTALADO 421
7.3.1 ANÁLISIS GENERAL DEL EMPLEO POR COMARCAS 421
7.3.2 ANÁLISIS PORMENORIZADO DEL EMPLEO EN COMARCAS CON RECIENTE IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES 424
7.3.2.1 Cinco Villas 424
7.3.2.2 Campo de Belchite 425
7.3.2.3 Central 426
7.3.2.4 Bajo Martín 427
7.3.2.5 Campo de Borja 428
7.3.2.6 Valdejalón 429
7.3.2.7 Comunidad de Teruel 430
7.3.2.8 Los Monegros 431
7.3.2.9 Campo de Cariñena 432
7.3.2.10 Andorra-Sierra de Arcos 433
7.3.2.11 Hoya de Huesca 434
7.3.2.12 Campo de Daroca 435
7.3.2.13 Jiloca 436
7.3.2.14 Cuencas Mineras 437
7.3.2.15 Ribera Baja del Ebro 438
7.3.2.16 Ribera Alta del Ebro 439
7.3.2.17 Bajo Aragón- Caspe 440
7.3.3 ANÁLISIS SECTOR INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN POR COMARCAS 441
7.4 EVOLUCIÓN DEL SECTOR SERVICIOS POR MW INSTALADO 447
7.4.1 EVOLUCIÓN DEL TURISMO POR MW INSTALADOS 447
7.4.2 EVOLUCIÓN DE LA HOSTELERÍA POR MW INSTALADOS 452
7.5 EVOLUCIÓN DE LA MORTANDAD DE LA FAUNA EN EL TERRITORIO 453
7.5.1 EVOLUCIÓN MORTANDAD AVIFAUNA POR MW INSTALADO 474
7.6 ANÁLISIS SUPERFICIES DE REGADÍOS Y PROYECTOS ENERGÍAS RENOVABLES 478
7.6.1 DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LAS TIERRAS EN ARAGÓN 478
7.6.2 SUPERFICIE OCUPADA POR REGADÍOS Y SUPERFICIE PROYECTOS ENERGÍA RENOVABLE 479
7.6.3 DISTRIBUCIÓN REGADÍOS, ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES Y LOCALIZACIÓN PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE 483
7.7 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN EN LOS PRESUPUESTOS DE COMARCAS CON MAYORES MW INSTALADOS 487
7.7.1 ANÁLISIS DE PRESUPUESTOS POR COMARCARCAS 488

7.7.1.1 Campo de Belchite 489
7.7.1.2 Campo de Borja 490
7.7.1.3 Valdejalón 491
7.7.1.4 Cinco Villas 492
7.7.1.5 Ribera Baja del Ebro 493
7.7.1.6 Ribera Alta del Ebro 494
7.7.1.7 Cuencas Mineras 496
7.7.1.8 Campo de Daroca 497
7.7.1.9 Bajo Martín 498
7.7.1.10 Bajo Aragón-Caspe 499
7.7.1.11 Los Monegros 500
7.7.1.12 Hoya de Huesca 501
7.7.1.13 Comunidad de Teruel 502
7.7.1.14 Campo de Cariñena 503
7.7.1.15 Jiloca 504
7.7.1.16 Andorra-Sierra de Arcos 505
7.7.2 ANÁLISIS DE LOS PRESUPUESTOS Y DE LAS SUBASTAS DE MW 505
7.8 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN EN LA CREACIÓN DE ASOCIACIONES SIN ÁNIMO DE LUCRO POR PROVINCIAS 507
7.8.1 ANÁLISIS POR PROVINCIAS 507
7.8.1.1 Huesca 507
7.8.1.2 Zaragoza 513
7.8.1.3 Teruel 533
7.8.2 COMPARATIVA DE LA CREACIÓN DE ASOCIACIONES Y PRODUCCIONES NETAS POR PROVINCIAS 538
7.9 ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LA INVERSIÓN EN RENOVABLES: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA 541
7.9.1 SUPUESTOS DE LA ESTIMACIÓN PARA ARAGÓN 541
7.9.2 ESTIMACIÓN DE LA POTENCIA A INSTALAR 543
7.9.2.1 Marco 1. CLENAR 543
7.9.2.2 Marco 2. PNIEC 544
7.9.3 DETERMINACIÓN DE LA INVERSIÓN Y SUS EFECTOS PARA LA EÓLICA 548
7.9.3.1 *Determinación de la inversión y reparto por ramas de actividad* 549
7.9.3.2 Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre 554
7.9.3.3 Estimación del empleo creado 556
7.9.4 DETERMINACIÓN DE LA INVERSIÓN Y SUS EFECTOS PARA LA FOTOVOLTAICA 557
7.9.4.1 *Determinación de la inversión y reparto por ramas de actividad* 557

7.9.4.2 Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre 562
7.9.4.3 Estimación del empleo creado 565
7.9.5 EFECTO CONJUNTO DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA EÓLICA Y FOTOVOLTAICA 566
7.9.5.1 *Efecto conjunto. Marco CLENAR* 566
7.9.5.2 Efecto conjunto. Marco PNIEC 568
7.9.5.3 Detalle efecto conjunto en el empleo 570
7.10 ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LA GENERACIÓN EN RENOVABLES: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA 573
7.10.1 SUPUESTOS DE LA ESTIMACIÓN PARA ARAGÓN 573
7.10.2 ESTIMACIÓN DE LOS CONSUMOS INTERMEDIOS 575
7.10.2.1 *Marco CLENAR* 575
7.10.2.2 Marco PNIEC 577
7.10.3 DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS INTERMEDIOS Y SUS EFECTOS 578
7.10.3.1 Determinación de los consumos y reparto por ramas de actividad 578
7.10.3.2 Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre 581
7.10.3.3 Estimación del empleo 585
7.11 ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LOS CÁNONES E IMPUESTOS PAGADOS POR LAS INSTALACIONES DURANTE LA VIDA ÚTIL DE LAS MISMAS: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA ..589
7.11.1 SUPUESTOS DE LA ESTIMACIÓN PARA ARAGÓN 590
7.11.2 ESTIMACIÓN DE LOS IMPUESTOS Y CÁNONES PAGADOS 593
7.11.2.1 Marco CLENAR 593
7.11.2.2 Marco PNIEC 595
7.11.3 DETERMINACIÓN DE LOS IMPUESTOS Y CÁNONES Y SUS EFECTOS 597
7.11.3.1 Determinación de los impuestos y cánones y reparto por ramas de actividad 598
7.11.3.2 Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre 600
7.11.3.3 Estimación del empleo creado 604
7.12 ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO TOTAL DE LA INVERSIÓN, GENERACIÓN Y DE LOS CÁNONES E IMPUESTOS: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA 608
7.12.1 EFECTO ECONÓMICO TOTAL. MARCO CLENAR 608
7.12.2 EFECTO ECONÓMICO TOTAL. MARCO PNIEC 617
7.13 EFECTOS SOBRE EL MEDIOAMBIENTE Y LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA EXTERIOR: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA 623
7.13.1 Energía y medioambiente 623
7.13.2 Valoración económica del impacto en la reducción de emisiones de CO_2 medioambiental 629
7.13.3 Comparación internacional 632

7.13.4 Dependencia energética 633
8. RESULTADOS 637
9. CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA QUE LA ENERGÍA EÓLICA Y FOTOVOLTAICA SEA UN INSTRUMENTO RELEVANTE EN LA MODERNIZACIÓN ECOLÓGICA 649
10. BIBLIOGRAFÍA 655
Anexo I: ÍNDICE DE ILUSTRACIONES 664
Anexo II: ÍNDICE DE TABLAS 681
Anexo III: ÍNDICE DE CARTOGRAFÍA 695
1.Localización de proyectos de energía renovable 695
2.Localización de infraestructuras de evacuación 695
3. Proyectos energía renovable y distribución zonas ambientalmente sensibles 696
4. Zonas ambientalmente sensibles por comarcas 696
5. Intersección sensibilidad ambiental por comarcas y parques fotovoltaicos 698
6. Intersección sensibilidad ambiental por comarcas y parques eólicos 701
7. Localización regadíos, zonas ambientalmente sensibles y proyectos energía renovable. 704
Anexo IV: CONSULTAS DE INFORMACIÓN A LA ADMINISTRACIÓN 705
Anexo V: PROTOCOLO METODOLÓGICO PROPUESTO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y MURCIÉLAGOS EN PARQUES EÓLICOS. 706

1. INTRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN GENÉRICA DE ARAGÓN

La preocupación por el medio ambiente se ha incrementado significativamente en las últimas décadas. Son múltiples las convenciones, protocolos, pactos y objetivos establecidos por las instituciones a nivel mundial para frenar los efectos del denominado cambio climático mediante la reducción de las emisiones de CO_2 y Gases de efecto invernadero (GEI), así como para conseguir un modelo de crecimiento sostenible y respetuoso con el medio ambiente. A pesar de los efectos de la pandemia del COVID-19, las energías renovables alcanzaron un récord de nueva capacidad energética instalada en 2020 y fueron la única fuente de generación de electricidad que registró un aumento neto de la capacidad total. Con el aumento de la concentración atmosférica de CO_2 a niveles récord, incluso cuando las emisiones han disminuido, cada vez es más evidente que se necesita un cambio estructural para alcanzar los objetivos climáticos y de desarrollo a largo plazo.

Esta preocupación ha llevado a las instituciones, tanto europeas como nacionales, a poner en marcha una serie de medidas y objetivos a cumplir en el medio y largo plazo que afectan a varios sectores productivos delimitando sus emisiones de GEI a la hora de desarrollar su actividad y establecer medidas para incentivar la inversión que permita un crecimiento más sostenible medioambientalmente. A medida que las fuentes de energía renovables alcanzan la paridad en precios y rendimiento con las fuentes de energía convencionales, demuestran su capacidad para mejorar las redes y ganan cada vez más competitividad gracias a las nuevas tecnologías. Por otro lado, la demanda de energías renovables aumenta rápidamente. Las energías solar y eólica se encuentran actualmente muy cerca de cumplir las tres prioridades de los consumidores de energía: fiabilidad, asequibilidad y respeto del medio ambiente.

Sin embargo, las energías renovables no solo benefician al planeta y contribuyen a reducir el impacto del cambio climático, sino que además se han convertido en un sector con gran capacidad de generar empleos y nuevas profesiones entre profesionales cualificados y empresas que utilizan las nuevas tecnologías para prestar servicios a plantas eólicas o fotovoltaicas.

En este sector, Aragón está jugando un papel destacado en el contexto nacional debido a su alto potencial de generación tanto de energía eólica como solar y su amplia infraestructura de redes eléctricas que permiten reducir los costes de implantación de estas tecnologías. Además, el compromiso de las instituciones públicas aragonesas en este aspecto supone un incentivo añadido para las empresas que quieren invertir en nuestra comunidad. Sin duda, el sector de las

energías renovables va a seguir generando empleos y aumentando su importancia respecto al PIB de la comunidad aragonesa en los próximos años.

En este contexto, entre **los objetivos de este trabajo aparece realizar un análisis económico, ambiental y social del sector de las energías renovables en Aragón, su evolución en los últimos años y la previsible contribución a la economía aragonesa.**

Para la consecución de estos objetivos será necesario realizar un análisis de la situación actual e histórica en Aragón y sus Comarcas. En primer lugar, se analizarán los principales indicadores económicos y demográficos de la Comunidad Autónoma para posteriormente analizar estos mismos indicadores a nivel comarcal. En relación con la situación ambiental de la Comunidad Autónoma, se centrará en conocer los espacios de la Red Natural de Aragón, hábitats y entornos protegidos, planes de conservación de especies y otras figuras de protección ambiental.

Para poder realizar un correcto análisis de los impactos asociados a los proyectos industriales de energías renovables en Aragón es importante conocer las afectaciones asociadas a ellos en función del tipo de proyecto, eólico, fotovoltaico y líneas de evacuación. Para ello se han analizado los impactos ambientales y sociales que un proyecto de energía renovables tiene sobre el medio durante su fase de construcción, durante la explotación y funcionamiento de este, y por último durante el desmantelamiento del proyecto. Habiendo realizado el correcto análisis de toda la información recabada podrá establecerse se establece una metodología para el análisis de los aspectos ambientales y sociales objeto del estudio.

Por otro lado, este trabajo trata de analizar la evolución de la presencia de renovables, así como el impacto socioeconómico que la Transición Energética puede generar en Aragón, todo ello bajo el marco del desarrollo y la sostenibilidad.

En primer lugar, se realiza un breve análisis del contexto internacional en lo que a política energética se refiere, así como su evolución para comprobar el compromiso de los distintos países en la transición energética y que sirve de apoyo para incentivar la inversión, además de un breve análisis del avance de dicha transición en Europa. Posteriormente, se caracterizará la situación del sector energético en España, el peso actual de las renovables y el futuro potencial. Finalmente, como principal objetivo, a través de la metodología de las tablas input-output, se analizará el impacto económico que puede generar en el territorio la inversión en el sector eólico y el fotovoltaico para comprobar el potencial que puede tener la Comunidad Autónoma en un futuro comprometido con el medio ambiente.

Para conseguir este último objetivo, es fundamental conocer las inversiones que se van a realizar en los próximos años en el territorio aragonés en lo que a instalación de potencia se refiere. Para ello, se van a analizar dos marcos alternativos:

1. el marco según los datos proporcionados por el Clúster de la Energía en Aragón (CLENAR) y
2. el marco derivado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

En la aplicación del modelo Input-Output se seguirá la siguiente metodología:

1) estimación de la potencia a instalar para cada tecnología para calcular el montante total de la inversión necesaria;
2) determinación de la inversión por tecnología y distribución por ramas de actividad de acuerdo con los dos escenarios citados;
3) estimación del efecto inducido de la demanda del gasto de la actividad analizada y su peso sobre la economía aragonesa; y
4) estimación del empleo creado.

Adicionalmente, se aplicará el modelo Input-Output a los costes de mantenimiento de los equipos eólicos y fotovoltaicos y también a los impuestos y cánones pagados a Ayuntamientos y particulares. Con todo ello, se analiza el impacto total en producción y empleo del proceso completo de instalación de parques eólicos y fotovoltaicos en Aragón.

El Estatuto de Autonomía de Aragón es la norma básica de la Comunidad Autónoma, fue aprobado en la Ley Orgánica 8/1982, de 10 de agosto, de Estatuto de Autonomía de Aragón. Ha sido reformado en tres ocasiones, 1994, 1996 y 2007. Esta última actualización del Estatuto entró en vigor el 23 de abril de 2007, con la Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, de reforma del Estatuto de Autonomía de Aragón.

1.1 ARAGÓN

En el artículo primero de la citada Ley Orgánica se establece el autogobierno de Aragón, con el siguiente tenor literal:

> *"1. Aragón, nacionalidad histórica, ejerce su autogobierno de acuerdo con el presente Estatuto, en el ejercicio del derecho a la autonomía que la Constitución reconoce y garantiza a toda nacionalidad.*
>
> *2. Los poderes de la Comunidad Autónoma de Aragón emanan del pueblo aragonés y de la Constitución.*

> *3. La Comunidad Autónoma de Aragón, dentro del sistema constitucional español, ostenta por su historia una identidad propia en virtud de sus instituciones tradicionales, el Derecho foral y su cultura."*

El artículo 2. "*Territorio"* establece que la superficie de la Comunidad Autónoma se corresponde con el histórico de Aragón, comprendiendo los municipios, comarcas y provincias de Huesca, Teruel y Zaragoza.

La Comunidad Autónoma fue constituida en 1982 resultante del reino histórico del mismo nombre, geográficamente comprende la parte central del Valle del Ebro, el Pirineo Central y el Sistema Ibérico. La división administrativa principal de Aragón es en provincias, que de norte a sur corresponde con Huesca, Zaragoza y Teruel, a su vez está articulada en treinta y tres comarcas, constituidas a partir de la Ley 8/1996 de Comarcalización, y 730 municipios. Estas comarcas han sido posteriormente reguladas y legisladas por la redacción de leyes de creación de cada una de las comarcas a través del Decreto Legislativo 1/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Comarcalización de Aragón.

Limita al norte con Francia (Occitania y Nueva Aquitania), por el oeste con Castilla-La Mancha, Castilla y León, La Rioja y Navarra, y por el este con Cataluña y la Comunidad Valenciana. Tiene una superficie total de 47.720,3 km^2, siendo la cuarta Comunidad Autónoma en tamaño de España, tras Castilla y León, Andalucía y Castilla-La Mancha. Se sitúa entre los 39° y los 43° de latitud y por tanto en una zona templada.

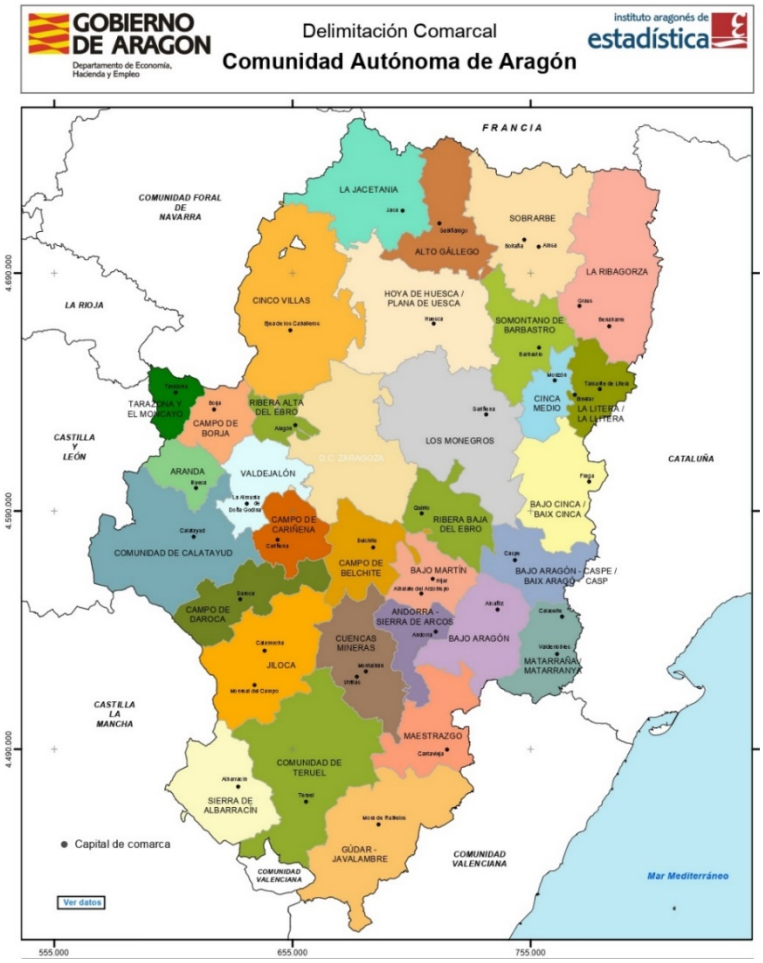


Ilustración 1. Territorio aragonés. Delimitación comarcal de la Comunidad Autónoma de Aragón. Fuente: Instituto aragonés de estadística, Departamento de Economía, Hacienda y Empleo. Gobierno de Aragón.

Geográficamente llama la atención el contraste orográfico del territorio aragonés, con una llanura central rodeada de cadenas montañosas. Esta llanura central se corresponde con el valle del Ebro, donde el rango de altitud oscila entre los 150 y 300 m aproximadamente, a excepción de algunas sierras y muelas características de esta depresión. El río Ebro discurre entre dos somontanos, el pirenaico y el ibérico, preámbulos de dos grandes formaciones montañosas. Los sistemas montañosos que se localizan al norte y sur de esta depresión son el Pirineo y el Sistema Ibérico, respectivamente.

El Pirineo aragonés se localiza al norte de la provincia de Huesca. Estructuralmente este frente montañoso puede dividirse en tres unidades, el Alto Pirineo, a su vez formado por el Pirineo axial y las Sierras Interiores, la Depresión Intrapirenaica y Sierras Exteriores. En el Pirineo Axial aparecen los materiales más antiguos y contiene las máximas alturas de la cadena montañosa: el Aneto (3.404 msnm), La Maladeta (3.309 msnm) y el Perdiguero (3.221 msnm). Las sierras interiores están formadas por rocas más modernas que las anteriores, los picos más elevados corresponden con Monte Perdido (3.355 msnm), Collarada (2.886 msnm) y Tendeñera (2.853

msnm). La depresión intrapirenaica discurre de forma perpendicular a las sierras que lo flanquean, el tramo mejor representado es el Canal de Berdún. Los relieves de San Juan de la Peña (1.552 msnm) y Peña Oroel (1.769 msnm) limitan esta depresión en su zona meridional. En el somontano oscense se desarrollan las Sierras Exteriores, constituyendo la unidad más meridional del Pirineo. En esta unidad las altitudes oscilan entre los 1.500 y 2.000 msnm y destacan sierras como la de Guara y los Mallos de Riglos.

Al descender latitudinalmente en la comunidad la siguiente formación estructural que aparece es la ya mencionada Depresión del Ebro. Consiste en una amplia llanura tras el somontano en la que la altitud media ronda entre los 150 y 300 msnm, a excepción de la Sierra de Alcubierre y las muelas de Borja y Zaragoza.

La rama aragonesa del Sistema Ibérico se localiza geográficamente entre las provincias de Teruel y Zaragoza. Corresponde con un conjunto de sierras en las que la división estructural resulta complicada, pero que grosso modo pueden dividirse en el Sistema Ibérico del Jalón y Sistema Ibérico Turolense. El pico montañoso principal del primero es el Moncayo con 214 msnm. El Sistema Ibérico Turolense está formado por materiales de elevada altitud (entre 1.000 y 2.000 msnm), pero aplanados y macizos. En la Sierra de Albarracín las cumbres alcanzan los 1.800 msnm, que aumentan hasta los 2.000 msnm al suroeste, en las Sierras de Javalambre y Gúdar.

Ilustración 2. Mapa hipsométrico de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón

Climatológicamente Aragón, por su situación latitudinal queda caracterizado como mediterráneo continental. Sin embargo, su variable orografía hace que las condiciones climatológicas varíen también a lo largo de todo el territorio, con contrastes tan marcados como el clima de alta montaña en la zona central de los Pirineos, hasta zonas con condiciones semidesérticas, como en los Monegros. De este modo, del clima aragonés puede destacarse:

- Aridez en la zona central, por la situación de cubeta encajada entre las zonas montañosas del norte y sur de la comunidad donde descargan las lluvias.
- Irregularidad de las lluvias con alternancia de años secos y húmedos, debida al componente climático mediterráneo.
- Corrientes de aire que se encajonan en el valle medio del Ebro de noroeste a sureste (cierzo), que destaca por su intensidad y frecuencia, y de sureste a noroeste (bochorno).
- Temperaturas dependientes de la altitud, se observan grandes diferencias entre las zonas de menor altura, como el valle del Ebro y las zonas elevadas, Pirineos y Sistema Ibérico.

El desarrollo de la vegetación en Aragón se relaciona con el relieve y clima, y sus grandes variaciones a lo largo de todo el territorio. Destaca la gran variedad de especies de flora, ya sea silvestre o de cultivos humanos. En las zonas de montaña y mayor altitud destacan bosques, matorrales y prados. En las zonas del valle del Ebro la encina y la sabina son los árboles más numerosos, además de las tierras explotadas para uso agrícola.

Con respecto a la fauna en Aragón, según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (C.EE.AA), aparecen las siguientes especies catalogadas como "*En peligro de extinción*" o "*Vulnerable*". Este catálogo aragonés se aprobó por el Decreto 49/1995 que también define la información que debe incluir sobre cada una de ellas y fue modificado por el Decreto181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, de 6 de septiembre (Boletín Oficial de Aragón, de 23 de septiembre de 2005).

Con respecto a los **mamíferos,** en la categoría de "*En peligro de extinción*" aparece el oso pardo (*Ursus arctos*). En la categoría de "*Vulnerable"* se encuentran un gran número de quirópteros: murciélago ratonero patudo (*Myotis capaccinii*), murciélago ratonero grande (*Myotis myiotis*), murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) y murciélago mediano de herradura (*Rhinolophus euryale*). Por último, dentro de este grupo faunístico se encuentran el desmán de los pirineos (*Galemys pyrenaicus*) y el visón europeo (*Mustela lutreola*).

En el grupo de las **aves**, dentro de la categoría de "*En peligro de extinción*": avetoro común (*Botaurus stellaris*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), alcaudón chico (*Lanius minor*), avutarda común (*Otis tarda*), pico dorsiblanco (*Dendrocopos leucotos*) y el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*). En la categoría de "*Vulnerable"*: la garza imperial (*Ardea purpurea*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), perdiz nival (*Lagopus mutus pyrenaicus*), perdiz pardilla (*Perdix perdix hispaniensis*), sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), chova piquirroja (*Phyrrocorax phyrrocorax erythroramphus*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

Con respecto a los **anfibios** y **reptiles**, aparecen dos especies en la categoría de "*Vulnerable*": la lagartija pirenaica (*Lacerta bonnali*) y galápago europeo (*Emys orbicularis*). En el caso de los

peces, encontramos el pez fraile (*Salaria fluviatilis*) con la categoría de "*En peligro de extinción*". En la categoría de "*Vulnerable*": el bagre (*Squalius cephalus*) y el pez lobo (*Barbatula barbatula*).

Con respecto al grupo de los **invertebrados**, en la categoría de "*En peligro de extinción*" se encuentran el cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) y la margaritona (*Margaritifera auricularia*).

Algunas de estas especies presentan Planes propios de recuperación o conservación que se desarrollaran en siguientes apartados del presente informe.

La red hidrológica en el territorio aragonés está condicionada por las tres unidades morfoestructurales que integran la comunidad. Aparecen tres cuencas, gestionadas a su vez por tres confederaciones hidrográficas: la cuenca del Ebro, la del Tajo (que nace en la sierra de Albarracín) y la del Júcar que tiene como principal río en esta comunidad al Turia. La distribución entre estas cuencas es muy desigual ya que algo más del 88% del territorio de la Comunidad Autónoma (42.076 km^2) se integra en la cuenca del Ebro. Un 11,86% (5.651 km^2) de dicha superficie total se identifica con la cuenca del Júcar y apenas el 0,5% (238 km^2) forma parte de la cuenca hidrográfica del Tajo. Por otro lado, cabe mencionar que un 0,05% de las tierras aragonesas drenan hacia cuencas francesas (Adour y Garona). En la gráfica a continuación se muestran los principales ríos aragoneses, junto con la longitud (en km) que discurre por la comunidad.

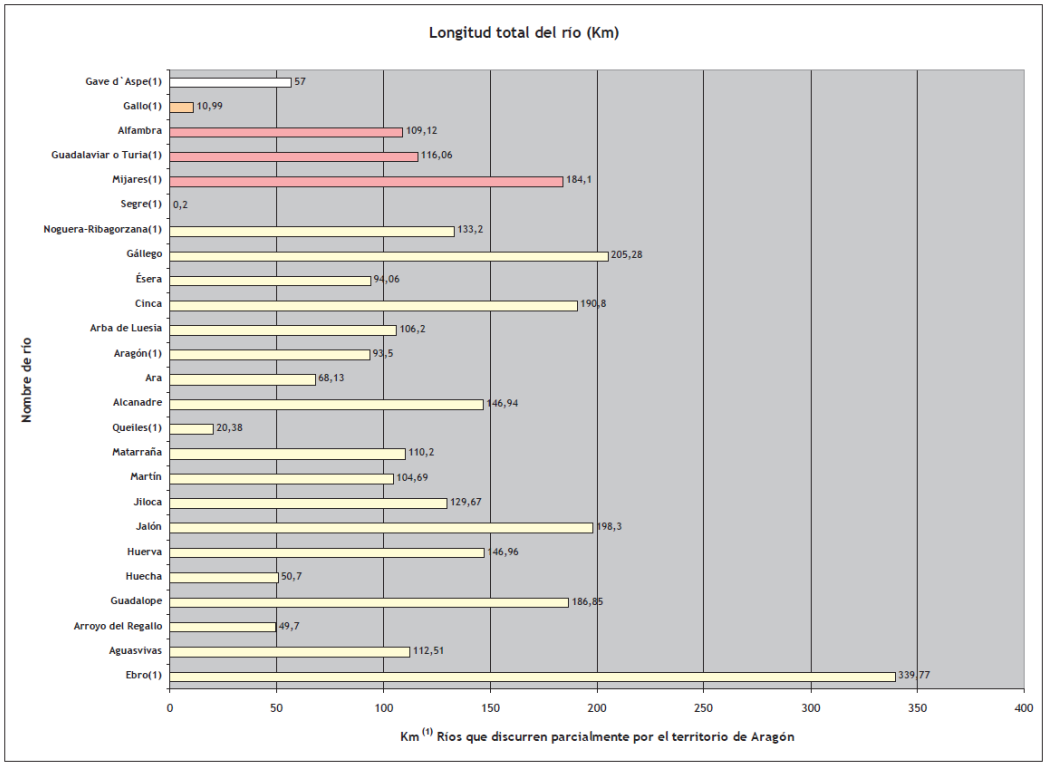


Ilustración 3. Principales ríos que discurren por la Comunidad Autónoma de Aragón. Se muestra los km de río que discurren parcialmente por el territorio. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

En el mapa a continuación aparecen indicadas las áreas del territorio aragonés perteneciente a las distintas cuencas hidrográficas.

Ilustración 4. Hidrografía de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

En la comunidad los espacios protegidos están gestionados por la Red Natural de Aragón. Esta entidad fue creada en el año 2004 para poner en valor y proteger determinados espacios de Aragón desde un punto de vista ecológico, paisajístico y cultural. Así mismo este organismo pretende coordinar y establecer normas para la conservación y uso sostenible de estos espacios que serán descritos detalladamente más adelante en este estudio.

1.1.1 SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL

La estructura económica de Aragón tiene una adecuada diversificación teórica de sus actividades, aunque no debe ocultarse que, de forma similar a lo que sucede demográficamente, aparecen grandes diferencias en las distintas zonas de la Comunidad Autónoma. Esta estructura económica está fundamentada en el sector secundario principalmente, concretamente en la industria manufacturera. A este sector le sigue el sector terciario, con actividad principal en el

sector hostelero, el comercio y el transporte. La tradicional agricultura y ganadería aragonesas han quedado desplazadas por estos dos sectores a un tercer plano.

En el sector primario aragonés la agricultura y ganadería son las dos principales fuentes de riqueza. Cuenta con Denominaciones de Origen reguladas a nivel europeo por:

- De productos agrícolas y alimenticios:
    - Reglamento (UE) nº 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de noviembre de 2012 sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios (Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE), de 14 de diciembre de 2012).
- De aplicación en vinos:
    - Reglamento (UE) nº1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que derogan los Reglamentos (CEE) num 922/72 (CEE) NUM. 2347(CE) num 1307/2001 y (CE) num 1234/2007 (DOUE, de 20 de diciembre de 2013).

A nivel europeo las Denominaciones de Origen Protegidas e Indicaciones Geográficas Protegidas están reguladas por dos Reglamentos dependiendo del tipo de producto a proteger:

- Decreto 136/2009 de 21 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de los “vinos de pago” de Aragón. (Boletín Oficial de Aragón (BOA), de 24 de julio de 2009).
- Decreto 5/2009, de 13 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento del contenido mínimo de la normativa específica de determinadas denominaciones geográficas de calidad de los alimentos y del procedimiento para su reconocimiento. (BOA de 28 de enero de 2009)

Las Denominaciones de origen protegidas en Aragón se dividen en:

- Denominaciones de origen protegidas vínicas, que incluye:
    - Calatayud; La Denominación de Origen "Calatayud", reconocida en 1989, está localizada en la parte más suroccidental de la provincia de Zaragoza. La superficie de viñedo se distribuye en 46 municipios de una zona enmarcada por las formaciones montañosas que se desprenden del macizo del Moncayo y que se organiza alrededor de una compleja red fluvial formada por los afluentes del Ebro (Jalón, Jiloca, Manubles, Mesa, Piedra y Ribota). El clima continental

extremo, sumado a las características de los suelos existentes en la zona geográfica otorgan unas señas de identidad a los vinos de la denominación, resultando con una gran riqueza aromática, concentrados y con rasgos de mineralidad. La gran diferencia de temperatura entre la noche y el día durante la época de maduración generan los precursores de los aromas en la uva dando lugar a vinos complejos, bien estructurados y elegantes.

- Campo de Borja; Esta DOP se reconoció en 1980. Geográficamente se localiza al noroeste de la provincia de Zaragoza, siendo una zona de transición entre las montañas del Sistema Ibérico y el Valle del Ebro. Comprende el Somontano del Moncayo y se extiende a lo largo del Valle del río Huecha y los llamados Llanos de Plasencia. La diversidad de microclimas y suelos enriquece los matices del patrimonio vitícola de las "garnachas" de Campo de Borja y permite denominarlo "El Imperio de la Garnacha". Como consecuencia de la limitación de aporte de agua al suelo y de la dura climatología, la maduración fenólica es muy lenta, lo que potencia la presencia de aromas y tonalidades de intenso color en los vinos.
- Cariñena; La zona geográfica de la Denominación de Origen "Cariñena", ubicada en pleno valle del Ebro, abarca 14 poblaciones. Se trata de la DOP más antigua de las existentes en Aragón, data de 1932. Las características de los diferentes suelos de la zona geográfica, sumadas a las condiciones climáticas, con bajas precipitaciones, temperaturas extremas y presencia de cierzo, conforman un ecosistema selectivo, que con el paso de los siglos ha mantenido el cultivo del viñedo. Esta combinación favorece además la existencia de distintos microclimas, con lo que los vinos de la DOP "Cariñena" componen, al final, un amplio abanico de posibilidades.
- Somontano; En 1984 se creó esta Denominación de Origen. Su zona de producción se encuentra a una altura comprendida entre los 350 y los 1000 m sobre el nivel del mar y se extiende por 43 municipios. En la descripción organoléptica realizada para cada tipo de vino, se resalta su carácter aromático afrutado, acidez media-alta y agradable postgusto, propiedades en su conjunto muy bien integradas y aportadas por las variedades autóctonas de la zona (Moristel, Parraleta y Alcañón) que complementan con sus particulares características el resto de variedades autorizadas.
- Aylés; En el año 2011 se reconoce en la Comunidad Autónoma de Aragón el Vino de Pago (término tradicional aplicable a los vinos elaborados a partir de las uvas

cultivadas en un paraje o sitio rural con características edáficas y de microclima propias) «Aylés» y se inscribe en la Unión Europea como Denominación de Origen Protegida «Alylés». Cuenta con 46 hectáreas cultivadas situadas en el término municipal de Mezalocha (Zaragoza).

- Cava; Se trata de una Denominación de Origen Protegida de ámbito territorial supraautonómico, su zona de producción y elaboración abarca el territorio de varias Comunidades Autónomas. La zona geográfica de producción incluye municipios de las provincias de Zaragoza, Álava, Badajoz, Barcelona, Girona, La Rioja, Lleida, Navarra, Tarragona y Valencia. El sello de la Denominación de Origen Protegida "Cava" garantiza que estos espumosos se han elaborado siguiendo el método tradicional, y que la segunda fermentación del vino base ha tenido lugar en la propia botella, con un periodo mínimo de estancia en las cavas de nueve meses.

- Denominaciones de origen protegidas alimentarias:
  - Aceite del Bajo Aragón; En el año 2000 este aceite fue reconocido como Denominación de Origen. La zona de producción, con un total de 77 municipios, es la comarca natural situada al oeste de la Comunidad Autónoma de Aragón entre las provincias de Zaragoza y Teruel. El aceite protegido es de la categoría Virgen Extra y procederá exclusivamente de las variedades Empeltre, Arbequina y Royal.
  - Aceite Sierra del Moncayo; geográficamente esta DOP está situada al oeste de Aragón, ocupando el noroeste de la provincia de Zaragoza, formando una unidad morfológica, geográfica e histórica homogénea que comprende las comarcas de Tarazona y el Moncayo y Campo de Borja, con un total de 34 municipios. El aceite protegido es de la calidad Virgen Extra.
  - Cebolla Fuentes de Ebro; reconocida en 2010. Las cebollas proceden de las variedades “Cebolla Dulce de Fuentes” y “Cebolla Blanca Gruesa de Fuentes”. La zona geográfica de esta denominación de origen está constituida por los terrenos ubicados en los municipios de la provincia de Zaragoza: Fuentes de Ebro, Mediana de Aragón, Osera de Ebro, Pina de Ebro, Quinto y Villafranca de Ebro.
  - Jamón de Teruel/Paleta de Teruel; reconocido como DOP desde el año 1983, incluyéndose más adelante, en 2014, la Paleta de Teruel. La zona de producción de la DOP " está constituida por la provincia de Teruel, y dentro de esta, la zona de elaboración de los jamones y paletas curadas está constituida por aquellos

términos municipales cuya altitud media no sea inferior a 800 metros, siempre que el secadero se encuentre a una altitud igual o superior a 800 metros sobre el nivel del mar. El período mínimo para los jamones es de 60 semanas y para las paletas curadas es de 36 semanas. Los jamones y paletas curadas proceden exclusivamente de las razas Landrace (tipo estándar), Large White o cruce de ambas (línea madre), y Duroc (línea padre).

  - Melocotón de Calanda; Los melocotones amparados por la DOP "Melocotón de Calanda" proceden exclusivamente de la variedad población autóctona de la zona, conocida popularmente como “Amarillo Tardío”, y serán cultivados mediante las variedades tradicionales, Jesca, Evaisa y Calante o sus hibridaciones, donde al menos unos de sus parentales pertenezcan a dicha variedad población autóctona, empleando la técnica tradicional de embolsado de los frutos en el árbol. La zona de producción es la comarca natural situada al este de la Comunidad Autónoma de Aragón entre las provincias de Zaragoza y Teruel. Desde 1999 está reconocida la Denominación de Origen Protegida.

- Denominaciones de origen protegidas en trámite de registro
  - Urbezo; La zona geográfica de la DOP Urbezo se encuadra hidrográficamente en la cuenca del Ebro y aproximadamente en el centro de un rectángulo ideal que forman los ríos Ebro, Jalón, Huerva y Jiloca. La tradición vitivinícola en la zona se remonta a principios del siglo XIX, destacando el premio obtenido por dos viticultores, medalla de oro y diploma de honor, en el II Congreso Internacional de la Viña y el Vino celebrado en Barcelona en 1929. Los vinos de la DOP Urbezo se caracterizan por tener una buena graduación alcohólica, entre 12,5 y 14º, colores intensos y brillantes, aromas primarios de fruta madura y buen equilibrio entre sus componentes.

El sector primario en Aragón representa un 5,7% del PIB y supera la aportación de la agricultura a la de PIB de otros países desarrollados o Comunidades Autónomas de España. La gran tradición agrícola de la comunidad se ve reflejada en casi 10.000 empresas dedicadas al sector con unas 40.000 personas dedicándose a esta actividad.

La crisis de 2008 afectó al sector haciendo decaer la mano de obra, el número de empresas y su actividad. La principal producción de origen animal es la de ganado porcino quedando en un segundo plano a la tradicional ganadería ovina y caprina.

El sector industrial en Aragón supone cerca de un 30% del PIB de la comunidad, siendo los principales productos industriales los vehículos de motor, piezas y componentes del motor. En este ámbito destacan la planta de producción del grupo automovilístico Stellantis, en el Polígono de Entrerríos de Figueruelas (Zaragoza). Otras industrias importantes son la papelera Saica y el sector de producción de energía.

Como se ha comentado anteriormente, aparece desigualdad entre las distintas zonas del territorio aragonés. La mayor actividad industrial de Aragón se da en Zaragoza. En la tabla siguiente se recogen los datos de los principales ámbitos del sector industrial en Aragón en 2017, observándose como destaca la producción de vehículos y componentes por encima de la producción de alimentos, papelería o producción de energía, y el porcentaje del PIB que representa para la comunidad.

Tabla 1. Productos industriales principales de Aragón junto con las ventas en el año 2017 y el porcentaje que PIB que supuso para la comunidad en ese año. Fuente: «Productos industriales de Aragón». Gobierno de Aragón.

Producto Industrial	Ventas en 2017 (euros)	% del PIB
Vehículos y sus componentes	5.658.000	27,2
Alimentos	2.787.000	13,5
Papelería	1.500.000	7,1
Producción de energía	841.000	4,0

La actividad relacionada con el sector servicios en Aragón es reducida en comparación con otras comunidades españolas. De nuevo la mayor concentración del sector se da en la ciudad de Zaragoza y su periferia. En este sector destacan entre otros la Plataforma Logística de Zaragoza (PLAZA), que es la mayor de Europa y conecta con Francia y Cataluña.

Destacan también el complejo Dinópolis de Teruel que explota el hallazgo de fósiles en la zona, el parque tecnológico Walqa de Huesca, y TechnoPark MotorLand en Alcañiz dedicado al I+D del sector del motor.

El futuro se perfila hacia una reducción paulatina del sector primario, como sucede en la mayoría de las economías occidentales. El sector terciario crecerá, manteniéndose el sector secundario.

A continuación, para una correcta caracterización económica de la Comunidad Autónoma, se utilizarán los principales indicadores macroeconómicos.

La economía del año 2020 quedó marcada por la pandemia global provocada por el coronavirus SARS-CoV-2. El Covid-19 provocó un gran desplome del PIB global de entorno al 3,5%, de acuerdo con las estimaciones de la OCDE y el FMI. El **producto interior bruto (PIB)** en Aragón en 2020 quedó lastrado por el virus, registrando una caída del 9,5% anual, algo mejor que el

promedio nacional, donde la contracción fue del 10,8%. Estos recesos fueron generalizados en los componentes de la demanda interna y externa, a excepción del consumo de Administraciones Públicas. Desde el punto de vista de la oferta, todos los sectores productivos sufrieron recortes en su producción, excepto agricultura y ganadería.

En la tabla siguiente se muestran los porcentajes de variación respecto al mismo periodo de tiempo del año anterior para los principales indicadores de la economía aragonés en los años 2018,2019 y 2020, para estos dos últimos se muestran además los datos por trimestres.

Tabla 2. Porcentajes de variación respecto al mismo período del año anterior, salvo indicación expresa. (1) Activos s/ población de 16-64 años (%); (2) Parados s/ población activa (%) Fuente: INE, IAEST, Dpto. de Economía, Planificación y Empleo Gobierno de Aragón. Boletín trimestral de coyuntura económica, marzo 2021.

				2019				2020			
	2018	2019	2020	Tr. I	Tr. II	Tr. III	Tr. IV	Tr. I	Tr. II	Tr. III	Tr. IV
Producto Interior Bruto	3,1	1,6	-9,5	2,2	1,4	1,3	1,4	-3,9	-20,3	-6,3	-7,4
Demanda											
Consumo hogares e ISFLSH	1,9	0,6	-11,1	1,2	0,1	0,6	0,7	-5,9	-22,2	-9,5	-6,7
Consumo final AA.PP.	2,6	1,7	3,3	1,2	2,0	1,5	2,3	3,2	1,5	2,5	6,3
FBCF Construcción	12,2	0,6	-14,3	3,1	0,9	-0,7	-1,0	-4,6	-27,7	-9,3	-15,6
FBCF Bienes de equipo	9,0	1,5	-12,2	8,1	-2,4	2,1	-1,6	-6,2	-36,7	-4,4	-1,6
Exportaciones bienes y serv.	4,5	5,7	-13,3	8,2	2,6	6,0	6,0	1,9	-39,9	-5,9	-9,4
Importaciones bienes y serv.	7,4	-2,6	-12,0	-4,5	-8,7	3,1	-0,4	4,5	-41,3	-3,5	-7,9
Oferta											
Agricultura, ganadería y pesca	7,6	-1,6	5,5	0,4	-3,1	0,1	-3,6	1,9	6,6	4,4	9,2
Industria manufacturera	1,3	1,5	-8,8	0,7	0,7	2,7	2,0	-3,6	-26,2	-2,0	-3,4
Construcción	5,7	1,0	-16,7	4,9	2,9	-1,8	-1,7	-10,6	-29,8	-8,3	-18,2
Servicios	2,8	1,9	-9,8	2,4	1,8	1,4	2,0	-3,6	-19,4	-7,9	-8,3
Comercio, transporte y hosteleria	3,1	2,4	-20,8	3,7	1,6	1,4	2,8	-8,8	-40,4	-16,6	-17,2
Admón. pública, educ. y sanidad	0,8	0,9	0,8	0,6	1,4	0,3	1,2	0,6	-1,2	0,8	3,1
Mercado laboral											
Población activa (EPA)	0,2	1,7	-1,2	1,6	1,7	2,4	1,1	1,0	-2,2	-2,3	-1,1
Ocupados (EPA)	1,4	2,4	-3,0	2,9	1,7	2,6	2,5	0,8	-4,2	-4,7	-3,9
Tasa de actividad (1)	77,2	77,8	76,3	77,0	77,7	78,5	77,9	77,1	75,3	76,1	76,8
Tasa de paro (EPA) (2)	10,6	10,0	11,7	10,5	10,0	9,7	9,9	10,6	11,8	11,9	12,5
Precios y salarios											
Indice Precios de Consumo	1,7	0,7	-0,5	1,1	0,9	0,4	0,4	0,5	-1,0	-0,6	-0,8
Inflación subyacente	0,9	0,8	0,8	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	0,7	0,4
Indice Precios Industriales	2,8	0,2	-1,8	2,2	1,2	-1,0	-1,5	-2,0	-3,5	-1,6	-0,2
Coste laboral total:											
por trabajador y mes	1,5	3,5	-3,4	2,9	3,2	3,4	4,5	-0,5	-10,9	-1,3	-0,6
por hora efectiva	1,0	4,5	2,9	1,6	6,3	4,2	5,5	2,0	7,8	-0,8	2,7

Hasta 2019, y durante los cinco años anteriores la economía aragonesa registraba una expansión del PIB regional, creciendo a una tasa media del 1,8% anual. El mercado de trabajo, favorecido por la positiva evolución económica, el número de activos y ocupados aumentó de forma apreciable y la tasa de paro se redujo hasta situarse en el 10,0% en el conjunto del año 2019.

En ese año el PIB creció un 1,4% respecto al año anterior, con una cifra de 38.044 millones de euros, y situando a Aragón como la economía número 10 en el ranking de PIB de las Comunidades Autónomas españolas. El PIB de Aragón entre los años 1995-2019 tuvo un crecimiento medio anual de un 3,24%, un incremento menor que el que se da en España para

ese periodo de tiempo (incremento medio anual de 3,75%) y evolucionó con importantes oscilaciones en comparación con la economía española, que refleja menos contrastes.

La especialización aragonesa en industria hace que en la comunidad se puedan anticipar ciclos económicos y se observa que el valor del PIB de Aragón es seguido en períodos posteriores por el de España. La gráfica a continuación muestra los valores del PIB en Aragón desde 1995 hasta 2019, observándose una tendencia al alza desde el año inicial.

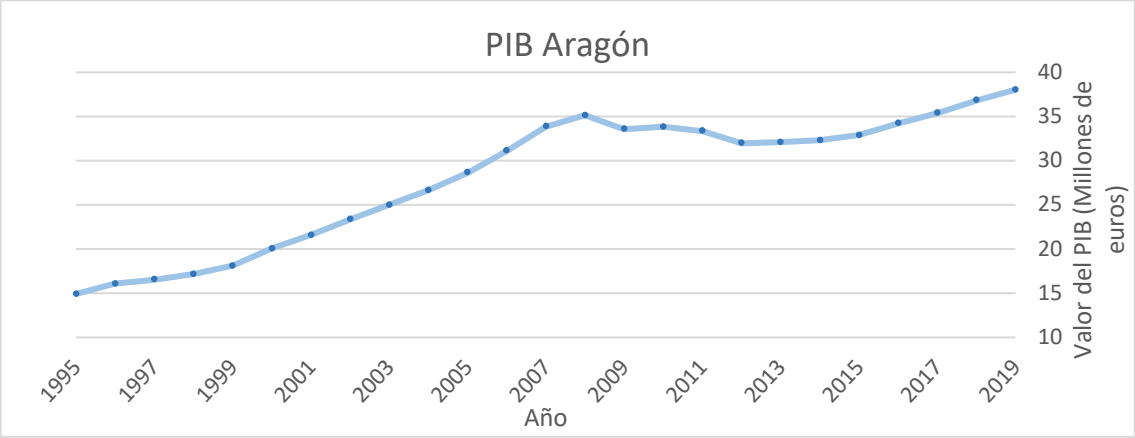


Ilustración 5. Evolución del PIB aragonés en el periodo de tiempo 1995-2020. Fuente: Datosmacro.

En el gráfico de barras inferior se observa como la variación anual del PIB (en puntos porcentuales) es negativa para el periodo 2009-2013, relacionada con la crisis económica de aquel momento. La variación del PIB se mantiene positiva, es decir se produce un aumento del PIB anual respecto del año anterior, en el resto de los años representados, a excepción del año 2020 que registró descenso 9,5% respecto al año anterior y relacionado con la crisis del Covid-19.

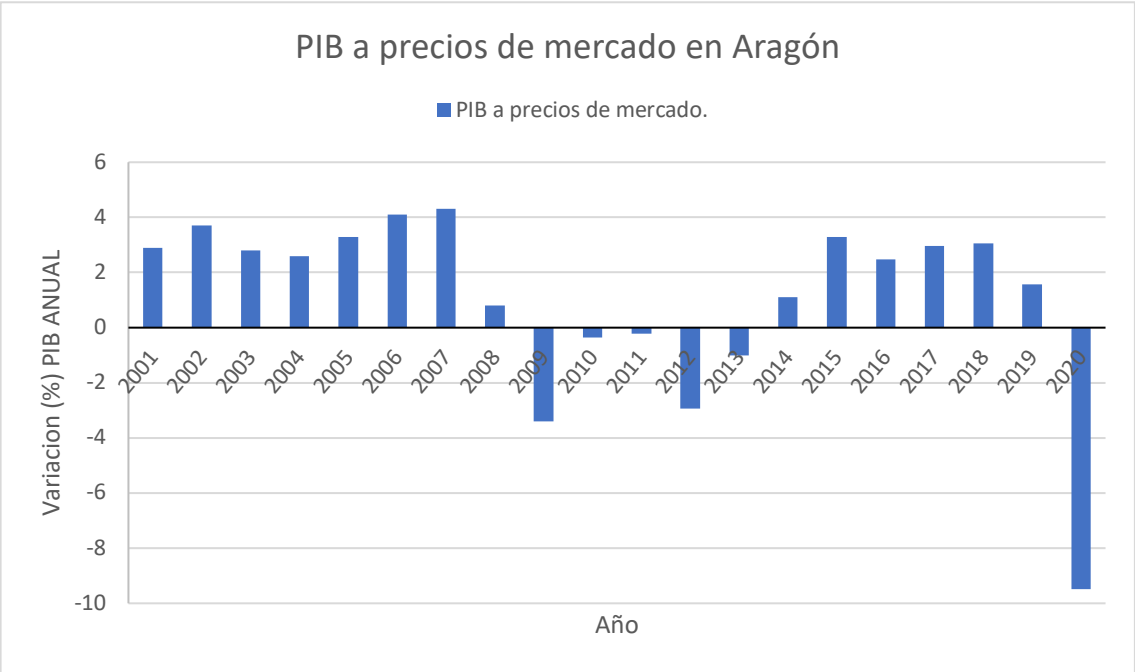


Ilustración 6. Variación anual del PIB aragonés (%) para el periodo 2001-2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST y Datosmacro.

El **PIB Per cápita** de Aragón en 2019 fue de 28.727€, 720€ (2,57%) mayor que el de 2018 (28.007€). En el año 2009 este valor era de 24.965€. Aragón ocupa el puesto número cinco del ranking de PIB per cápita de las comunidades autónomas en España. Al analizar el PIB de la comunidad por provincias se observan diferencias. La provincia de Zaragoza cuenta con el PIB más elevado en la actualidad, aunque en años anteriores el PIB per cápita de la provincia de Huesca ha sido mayor. Destaca la similitud entre el PIB per cápita de Zaragoza y Aragón, con valores que casi se superponen. El PIB per cápita en la provincia de Teruel se encuentra por debajo en cuanto al valor. La gráfica a continuación muestra el PIB per cápita de Aragón y sus provincias para el periodo de tiempo 2000-2019 (2018 para las provincias).

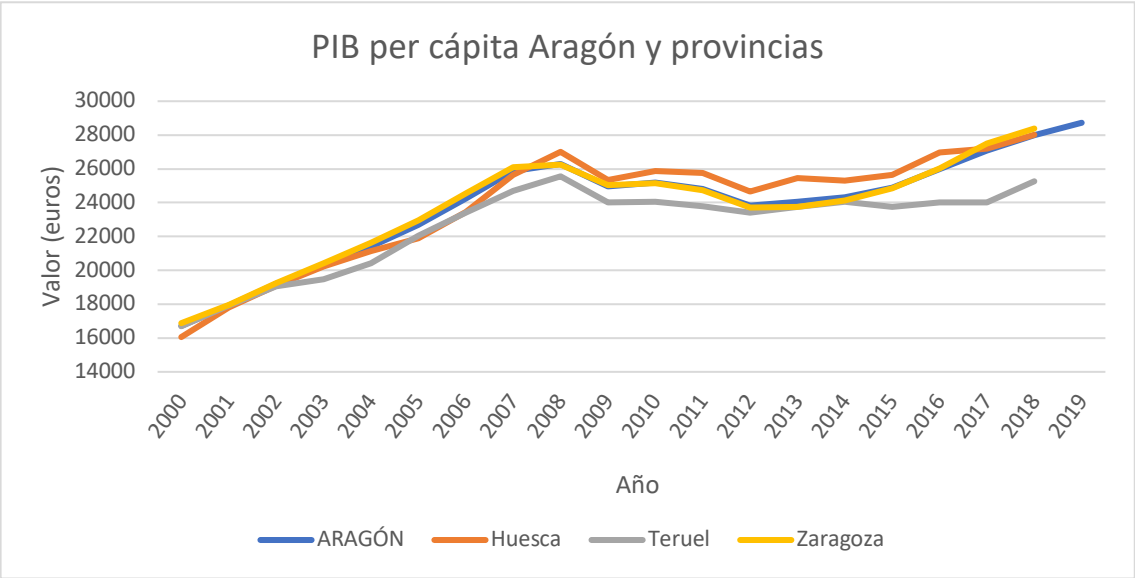


Ilustración 7. PIB per cápita en Aragón y provincias, para el periodo 2000-2018. Elaboración propia a partir de datos de INE.

Además del valor del PIB en Aragón es importante conocer su estructura productiva que está definida por aquellas actividades en las cuales recae la actividad productiva de un territorio. Estas actividades están comprendidas en sectores. Las gráficas a continuación representan la estructura productiva de Aragón y sus provincias en el año 2018, dividiendo la actividad en siete sectores:

- Sector primario, que incluye la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.
- Industria, energía, en el que se incluyen actividades e industrias extractivas, suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado, el suministro de agua, las actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación.
- Industria manufacturera.
- Construcción.
- Comercio, que contempla el comercio al por mayor y al por menor, la reparación de vehículos de motor y motocicletas, el transporte y almacenamiento, la hostelería y la información y comunicaciones.
- Actividades financieras e inmobiliarias, en este sector se contemplan las actividades financieras y de seguros, las actividades inmobiliarias, actividades profesionales, científicas y técnicas, y actividades administrativas y servicios auxiliares.
- Administración pública, en este sector se contempla la actividad relacionada con la administración pública y defensa, la seguridad social obligatoria, educación, actividades sanitarias y de servicios sociales, actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento, y la reparación de artículos de uso doméstico y otros servicios.

De las gráficas se desprende que los sectores comercio, la construcción y las actividades financieras e inmobiliarias tienen una representatividad similar en las tres provincias. Por el contrario, la presencia de sectores como el de la Industria Manufacturera es mucho mayor en Zaragoza que en las provincias de Huesca y Teruel. Por el contrario, el sector primario tiene una presencia mayor en las provincias oscense y turolense que en Zaragoza. En lo relativo a industria y energía en la provincia turolense este sector supone un 7,7 % de su estructura productiva, mientras que en las provincias de Huesca y Zaragoza este valor es inferior, con datos de 4,7% y 3,1%, respectivamente. De nuevo destaca la similitud entre la gráfica que muestra los datos de Zaragoza y Aragón.

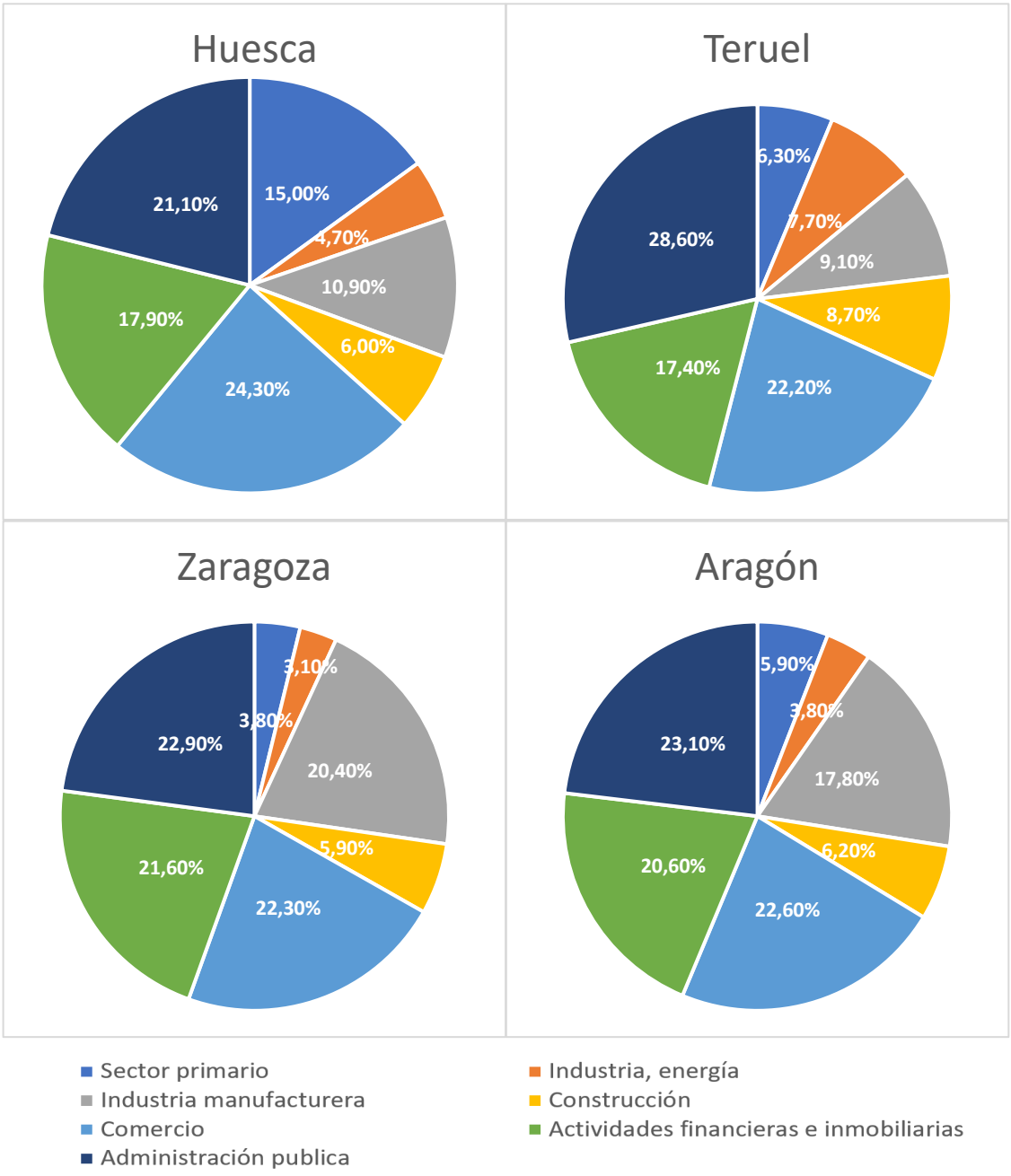


Ilustración 8. Gráficos de estructura productiva de Aragón y provincias en puntos porcentuales, para el año 2018. Sector primario: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Industria, energía: Industrias extractivas; suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado; suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación; Industria manufacturera: Industria manufacturera; Construcción: Construcción; Comercio: Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas; transporte y almacenamiento; hostelería; información y comunicaciones; Actividades financieras e inmobiliarias: Actividades financieras y de seguros; actividades inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades administrativas y servicios auxiliares; Administración pública : Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento; reparación de artículos de uso doméstico y otros servicios. Fuente: Elaboración propia a partir de Contabilidad regional de España. Revisión estadística 2019 (17 de diciembre de 2020).

El **Valor Añadido Bruto (VAB)**, entendido como la diferencia entre el valor de la producción valorada en precios básicos y los consumos intermedios valorados a precio de adquisición, constituye una magnitud representativa de los procesos productivos de los territorios.

En el año 2019 este valor fue de 34.505.574 miles de euros en Aragón. De este valor un 57,8% se genera en la Comarca Central, seguida a distancia por la Hoya de Huesca (5,3%) y la Comunidad de Teruel (3,9%). Los distintos sectores económicos aragoneses aportan al valor añadido bruto de forma muy desigual, tanto en función de la rama de actividad económica como desde el punto de vista territorial, en su distribución e importancia espacial.

La tabla y gráfico a continuación muestran los datos de VAB en Aragón (serie 2013-2019), dividido por sectores. Su análisis por sectores permite analizar el valor regional de cada sector y su contribución total. A través de la gráfica puede observarse que las aportaciones al VAB de la rama agraria, construcción y actividades extractivas son similares en la Comunidad Autónoma, siendo esta última algo menor en los últimos años. Por encima de estos sectores aparece las actividades financieras, inmobiliarias, las actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares con valores similares al sector de la industria manufacturera, y siendo este último algo superior en los últimos años. Los sectores que mayor aportación al Valor Añadido Bruto tienen en Aragón son el sector del comercio, reparación, transporte, hostelería, e información y comunicaciones y el sector que engloba la administración pública y defensa, la seguridad social, educación, actividades sanitarias y de servicios sociales, y otros servicios.

Tabla 3. VAB por sectores en Aragón.; A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Ramas de actividad	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019
Total	**29.318.969**	**29.404.476**	**29.852.219**	**31.046.090**	**32.304.558**	**33.348.413**	**34.505.574**
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1.899.557	1.707.643	1.559.521	2.113.042	2.152.059	1.971.291	2.029.040
B, D y E Extractivas, energía y agua	1.486.051	1.337.381	1.260.352	1.157.379	1.209.324	1.257.459	1.328.269
C Industria manufacturera	4.754.432	5.157.640	5.210.047	5.288.293	5.615.235	5.928.602	6.146.303
F Construcción	1.742.964	1.684.415	1.764.807	1.891.339	1.916.630	2.068.009	2.245.186
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	6.580.711	6.626.365	6.888.185	7.060.093	7.392.541	7.550.236	7.821.650
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	5.989.097	6.047.517	6.103.992	6.327.730	6.535.575	6.861.328	7.003.954
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	6.866.157	6.843.514	7.065.314	7.208.215	7.483.194	7.711.488	7.931.172

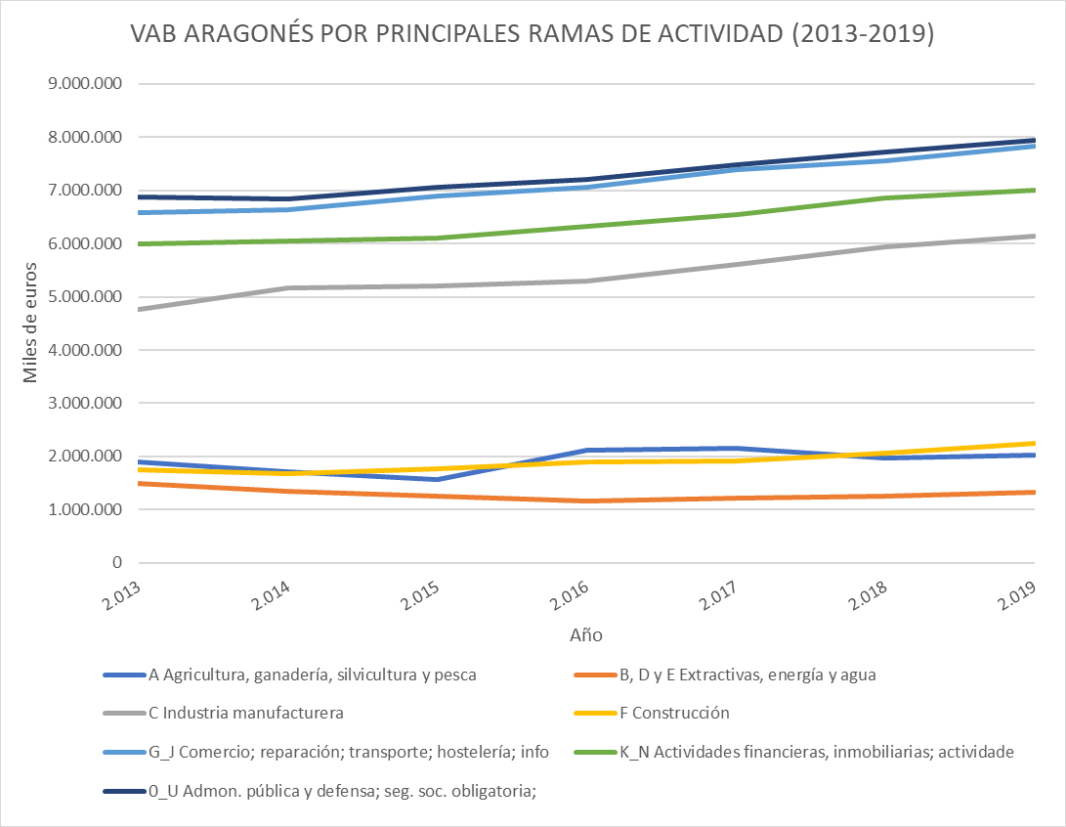


Ilustración 9. Evolución de VAB por sectores en Aragón, para el periodo 2013-2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Se muestran en la tabla y gráfica siguientes la evolución del número de empleos por sectores en Aragón para el periodo de tiempo 2013-2019. Se reconoce una estructura similar a la comentada en los datos de VAB. El número de empleos asociados al sector de las actividades extractivas es el más bajo en la comunidad, con valores en número de empleos en torno a los 8.000 puestos, muestra una tendencia positiva desde el año 2016. Los sectores de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, y la construcción muestran valores similares respecto a esta variable, que se sitúa entre los 35.000 y 40.000 empleos en los últimos años. Las actividades financieras inmobiliarias, las actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares, a pesar de mostrar valores similares a la industria manufacturera en la variable del VAB en el caso del número de empleos la industria manufacturera genera más empleos que el primer sector mencionado. Los sectores que mayor número de empleos generan en la Comunidad Autónoma son el sector del comercio, reparación, transporte, hostelería, e información y comunicaciones y el sector que engloba la administración pública y defensa, la seguridad social, educación, actividades sanitarias y de servicios sociales, y otros servicios, que se encuentra por encima del anterior en lo relativo a número de empleos generados.

Tabla 4. Evolución de número de empleos por sectores en Aragón, para el periodo 2013-2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	**549.400**	**550.101**	**560.000**	**574.599**	**592.000**	**604.700**	**618.200**
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	7.800	7.700	7.700	7.500	7.400	7.800	7.700
B, D y E Extractivas, energía y agua	31.800	30.700	31.600	33.300	33.500	37.000	39.300
C Industria manufacturera	39.800	38.800	36.700	41.400	42.800	40.700	40.200
F Construcción	65.500	66.900	70.200	71.000	74.300	76.700	79.700
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	81.300	80.300	81.500	84.500	87.900	90.100	92.700
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	152.100	154.200	159.500	162.200	166.100	167.700	171.500
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	171.100	171.500	172.800	174.700	180.000	184.700	187.100

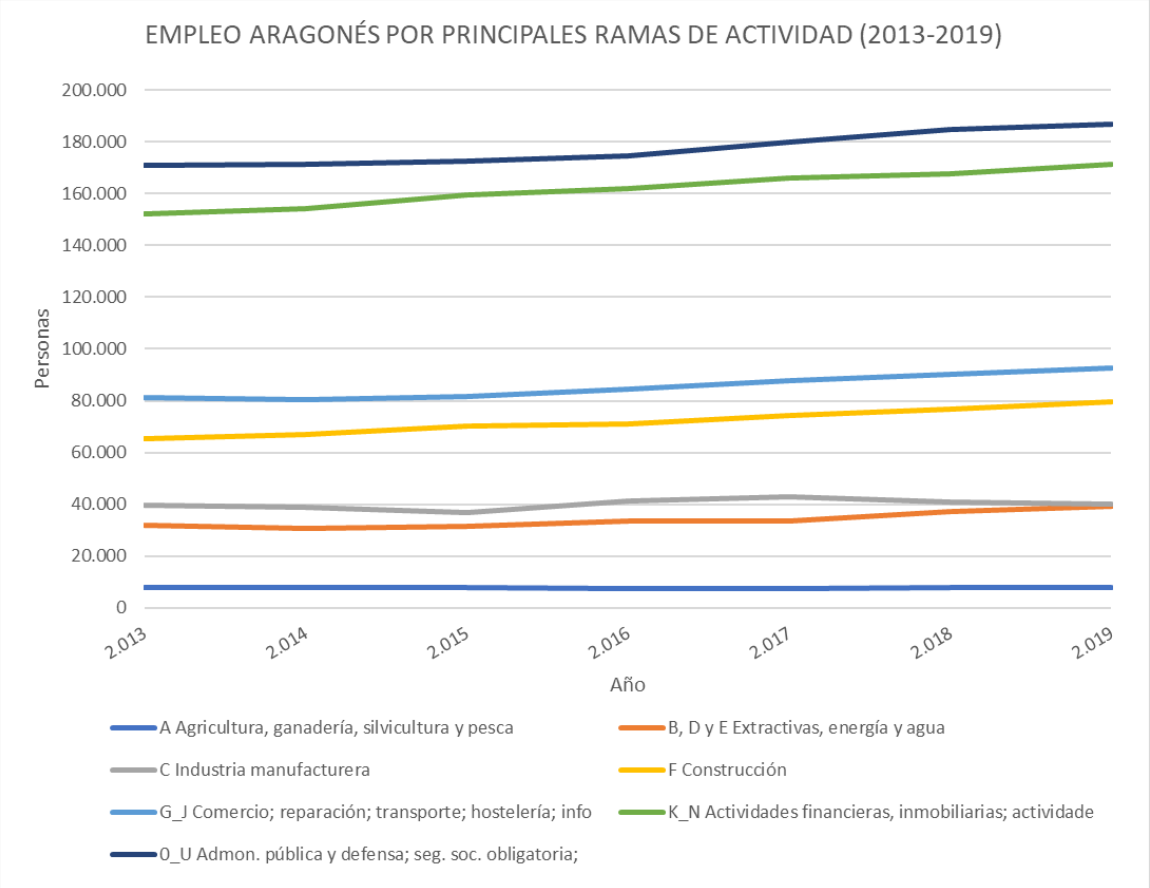


Ilustración 10. Evolución de número de empleos por sectores en Aragón, para el periodo 2013-2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

De lo anterior podemos obtener la tabla a continuación en la que se calcula el coeficiente de valor añadido bruto por número de empleos en las distintas ramas de actividad y para la serie 2013-2019.

Así puede observarse que en el año 2010 la aportación media al VAB aragonés por puesto de trabajo fue de 55,82€/empleo. Al analizar este coeficiente detalladamente y por sectores se observa que el valor añadido bruto por puesto de empleo en el sector de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca está muy por encima del de otros sectores, siendo 263,51 €/empleo para el año 2019, frente a solo 28,17€/empleo en el sector de la construcción.

De la gráfica a continuación llama la atención la diferencia para los sectores de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, e industria manufacturera, que siendo dos de los sectores que menor número de empleos generan son los que dan mayor aportación de valor añadido bruto por empleo.

Tabla 5. Coeficiente de VAB anual por sectores (serie 2013-2019) y número de empleos para el periodo 2013-2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

VAB/EMPLEO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total	**53,37**	**53,45**	**53,31**	**54,03**	**54,57**	**55,15**	**55,82**
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	243,53	221,77	202,54	281,74	290,82	252,73	263,51
B, D y E Extractivas, energía y agua	46,73	43,56	39,88	34,76	36,10	33,99	33,80
C Industria manufacturera	119,46	132,93	141,96	127,74	131,20	145,67	152,89
F Construcción	26,61	25,18	25,14	26,64	25,80	26,96	28,17
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	80,94	82,52	84,52	83,55	84,10	83,80	84,38
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	39,38	39,22	38,27	39,01	39,35	40,91	40,84
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	40,13	39,90	40,89	41,26	41,57	41,75	42,39

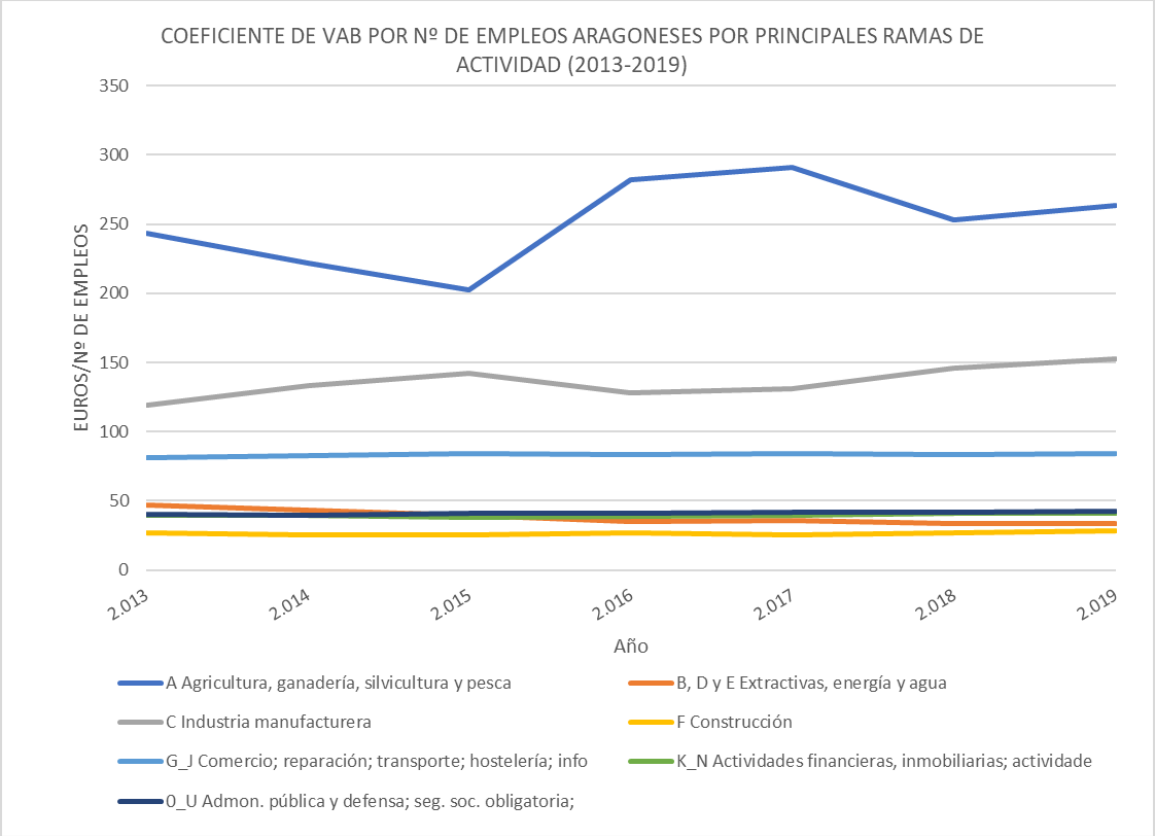


Ilustración 11. Coeficiente de VAB anual por sectores (serie 2013-2019) y número de empleos para el periodo 2013-2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En relación con la distribución territorial del VAB aragonés destaca la importancia del sector de industria y energía, y del sector servicios. En el sector industrial la aportación del corredor del Valle del Ebro y el bajo Jalón es la mayor en el territorio. En menor medida, aunque también apreciable, aparece el eje industrial en la zona del Somontano de Barbastro, Cinca medio y La Litera. En el territorio restante se presenta una mayor dispersión en este tipo de actividades, siendo muy apreciable la falta de tejido industrial en zonas como Maestrazgo, la Sierra de Albarracín, Campo de Belchite o algunas comarcas del Pirineo, entre otras. En la ilustración a continuación se muestra la distribución por sectores del VAB en el territorio aragonés.

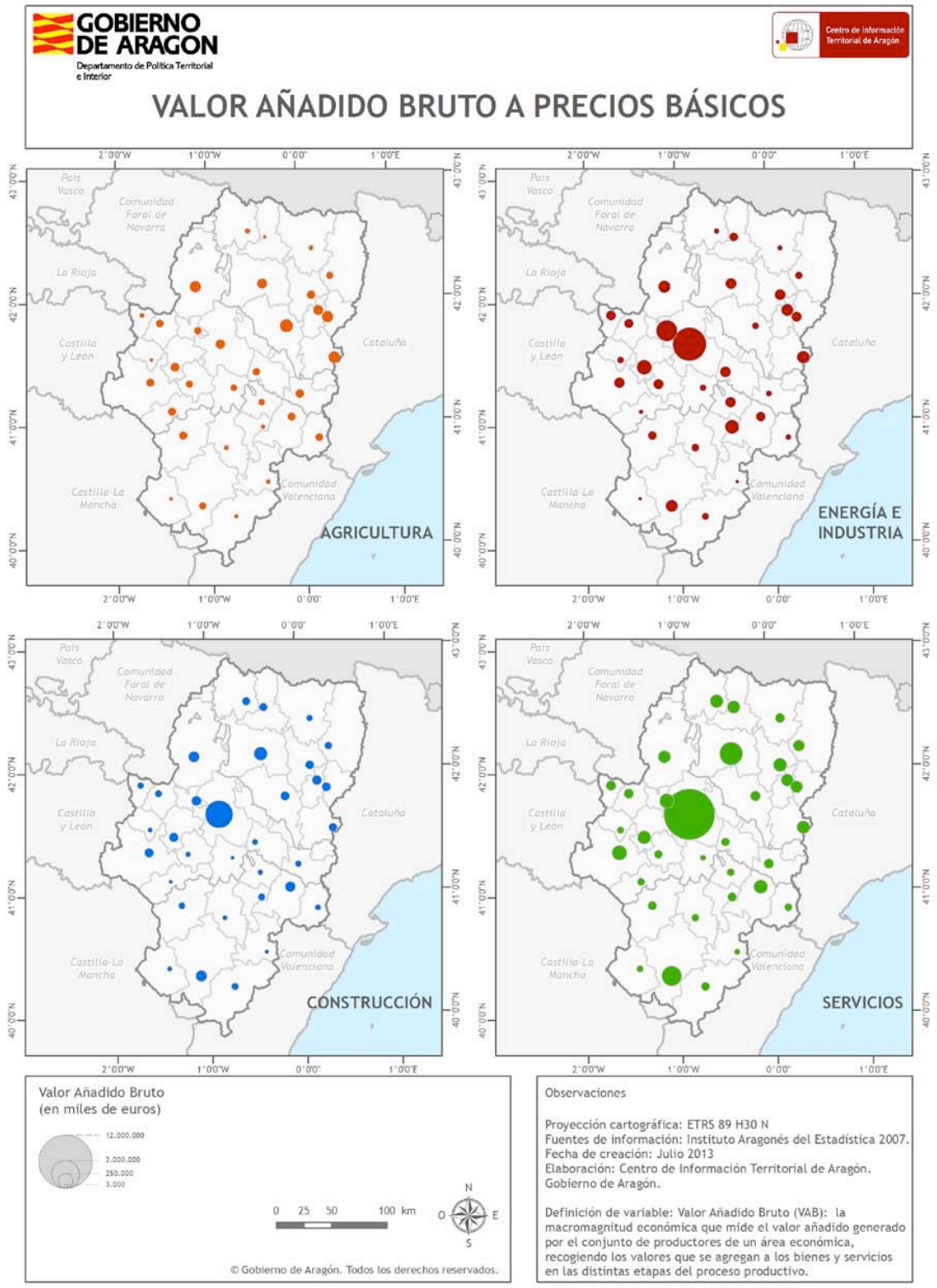


Ilustración 12. Valor añadido bruto a precios básicos en Aragón. Fuete: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. Julio 2013.

En relación con el valor añadido bruto de Aragón, para conocer más en profundidad su distribución, tanto por sectores como espacialmente, se han tomado los datos del INAEST en los que se representa el valor añadido bruto total de cada comarca y el aportado por cada sector en las comarcas para el año 2019.

Tabla 6. Tabla de aportaciones al valor añadido bruto por sectores y comarcas de Aragón en el año 2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B, D y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

COMARCA	Total	A	B, D y E	C	F	G y J	K y N	O y U
La Jacetania	**391.746**	37.598	17.897	15.451	28.178	133.116	67.310	92.197
Alto Gállego	**327.605**	22.315	25.166	42.985	24.787	99.638	49.017	63.696
Sobrarbe	**213.497**	43.272	16.723	8.971	18.639	73.150	25.684	27.059
La Ribagorza	**361.800**	71.391	39.842	21.902	25.214	96.166	42.615	64.669
Cinco Villas	**962.001**	283.094	49.851	246.614	64.041	149.055	71.627	97.719
Hoya de Huesca	**1.842.131**	119.022	66.810	123.602	104.410	409.447	432.157	586.682
Somontano de Barbastro	**552.807**	62.998	18.941	82.701	29.425	121.349	98.687	138.707
Cinca Medio	**517.097**	72.902	15.898	102.974	35.691	124.483	93.856	71.294
La Litera/La Llitera	**469.218**	91.974	16.000	104.156	37.138	104.065	61.574	54.312
Los Monegros	**443.126**	204.874	22.231	35.265	27.500	77.939	26.738	48.579
Bajo Cinca/Baix Cinca	**624.833**	132.751	36.361	88.133	31.015	159.771	116.758	60.045
Tarazona y el Moncayo	**283.292**	17.760	4.188	110.206	19.658	57.596	27.705	46.179
Campo de Borja	**323.387**	60.484	25.663	94.117	21.751	45.092	25.947	50.332
Aranda	**158.946**	19.093	4.394	73.964	9.749	24.927	11.303	15.516
Ribera Alta del Ebro	**1.112.403**	42.033	33.806	644.161	61.219	184.883	60.672	85.628
Valdejalón	**846.191**	77.951	38.451	345.493	59.507	157.197	82.324	85.268
D.C. Zaragoza	**19.934.685**	111.879	400.495	3.320.090	1.220.343	4.730.675	4.990.974	5.160.229
Ribera Baja del Ebro	**381.022**	55.865	146.077	75.658	24.335	36.617	18.173	24.296
Bajo Aragón-Caspe	**367.085**	98.478	40.567	52.825	27.075	72.053	31.871	44.216
Comunidad de Calatayud	**679.653**	85.358	15.036	107.024	54.968	178.360	91.298	147.610
Campo de Cariñena	**305.894**	37.305	22.128	129.992	19.225	46.213	23.127	27.904
Campo de Belchite	**123.987**	41.787	22.257	15.793	7.300	17.167	5.907	13.776
Bajo Martín	**178.231**	14.035	52.553	25.131	15.907	39.913	10.281	20.411
Campo de Daroca	**124.100**	40.850	1.232	16.425	7.826	21.479	6.125	30.163
Jiloca	**214.188**	35.607	8.487	28.795	23.599	48.816	24.203	44.680
Cuencas Mineras	**138.637**	11.319	18.169	18.947	13.574	25.888	22.321	28.418
Andorra-Sierra de Arcos	**209.903**	7.589	82.202	12.998	14.514	38.824	18.797	34.980
Bajo Aragón	**596.881**	30.824	25.014	51.698	66.035	155.315	100.448	167.547
Comunidad de Teruel	**1.338.261**	37.025	42.648	90.092	89.849	257.233	319.166	502.249
Maestrazgo	**63.677**	12.597	2.130	5.057	8.664	15.884	3.749	15.595
Sierra de Albarracín	**74.664**	10.790	1.625	8.135	9.682	22.210	4.580	17.642
Gúdar-Javalambre	**173.642**	16.488	10.050	22.639	24.996	51.841	17.324	30.304
Matarraña/Matarranya	**170.986**	21.733	5.377	24.308	19.370	45.290	21.637	33.270
ARAGÓN	**34.505.576**	**2.029.041**	**1.328.269**	**6.146.302**	**2.245.184**	**7.821.652**	**7.003.955**	**7.931.172**

Como se observa en la tabla anterior el sector de la producción de energía tiene una importante presencia en la economía aragonesa. Este sector se analizará de manera detallada en el apartado 2 de este estudio.

En Aragón el sector agrícola tiene una especial importancia en las zonas con presencia de regadíos, que se unen a ganadería de tipo industrial. Especialmente resaltan las comarcas de las Cinco Villas y zonas del Cinca y Los Monegros. De nuevo las zonas de Teruel más montañoso y algunas comarcas del Pirineo son las comarcas que menos aportan en este apartado.

Al analizar más detenidamente el **sector primario y agroalimentario** en Aragón se pone de manifiesto que el valor añadido del sector primario y agroalimentario, respecto del valor añadido total (para el año 2017) en el territorio aragonés es de un 9,7%. Al analizar la representatividad interna por provincias de este valor se observan variaciones, de forma que en

Huesca el valor añadido del sector primario y agroalimentario supone un 19,7% del total de valor añadido de la provincia, en Teruel un 13,1% y solo un 7% en la provincia zaragozana.

Sin embargo, la distribución territorial del valor añadido de este sector en Aragón muestra diferencias. A pesar representar solo un 7% de valor añadido en la provincia de Zaragoza, esta aportación supone un 52,1 % del total del valor añadido del sector primario y agroalimentario en Aragón. En el caso de Huesca, la aportación al valor añadido del sector agroalimentario y primario supone es de 19,7% respecto del total del valor añadido provincial. La distribución de este indicador muestra que un 34,6% de este valor es aportado por la provincia de Huesca respecto del total de Aragón. En Teruel el indicador de valor añadido supone un 13,1% del total de su valor añadido. Al analizar el dado de distribución territorial de este indicador en Aragón se observa que Teruel recoge un 13,3% del total del valor añadido del sector primario en Aragón. En la imagen a continuación se muestran mapas con datos espaciales de los valores comentados.

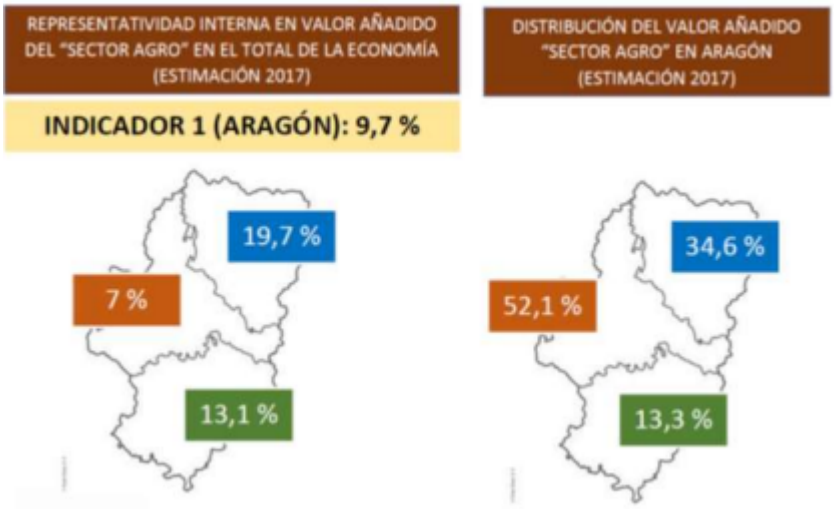


Ilustración 13. Representatividad interna del valor añadido del sector primario y agroalimentario en el total de la economía provincial; Distribución del valor añadido del sector en Aragón. Fuente: Agro-Observatorio de Aragón, año 2019. Observatorio socioeconómico de la provincia de Huesca.

El empleo relacionado con este sector en Aragón (en el año 2018) supone un 10% del total de la afiliación, este valor es ampliamente superior al de España, dónde es del 4%. Al analizar este dato por provincias se refleja que un 18% de los afiliados en Huesca corresponden con afiliados al sector primario y agroalimentario, un 7% en Zaragoza y un 17% en Teruel.

La tabla a continuación muestra la superficie agraria en función de los tipos de cultivos en Aragón respecto a España para los años 2007, 20112, 2017 y 2018.

Tabla 7. Superficie agraria en función de los tipos de cultivos en Aragón respecto a España para los años 2007, 20112, 2017 y 2018. Fuente: Agro-Observatorio de Aragón, año 2019. Observatorio socioeconómico de la provincia de Huesca.

Cultivos y Cubiertas del suelo	2007	2012	2017	2018
01 Cereales grano	13,4%	13,5%	14,9%	14,9%
02 Leguminosas	1,8%	17,2%	4,0%	1,4%
03 Tuberculos c, h,	0,8%	0,6%	1,6%	0,6%
04 Industriales	1,3%	1,6%	1,4%	2,3%
05 Forrajeras	14,8%	15,8%	13,1%	13,7%
06 Hortalizas y flores	2,2%	2,1%	1,9%	1,6%
08 Barbechos y posios	14,6%	14,5%	16,1%	16,9%
0a Frutales cítricos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
0b Frutales no cítricos	14,1%	13,7%	13,0%	13,1%
0c Viñedo	4,1%	3,9%	3,8%	3,8%
0d Olivar	2,4%	2,3%	2,2%	2,2%
0e Otros cultivos leñosos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
0f Viveros	3,6%	4,6%	3,9%	3,4%
0g Invernaderos vacíos	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%
0h Otras superficies de cultiv	5,4%	4,6%	4,6%	4,3%
0i Prados y pastizales	3,4%	3,9%	3,8%	3,8%
0k Superficie forestal	10,5%	11,0%	10,9%	10,8%
0l Otras superficies	11,2%	9,3%	9,6%	9,8%
Total general	**9,4%**	**9,4%**	**9,4%**	**9,4%**

En relación con el **sector de la construcción**, de nuevo las comarcas con mayor población son las que de forma más clara aportan en este apartado. Destacan las capitales provinciales, el Bajo Aragón (Alcañiz), Las Cinco Villas (Ejea), Comunidad de Calatayud y eje del somontano pirenaico entre otras (Barbastro, Binefar, etc.). En el año 2017 la participación del sector de la construcción en el PIB de Aragón fue del 5,9%.

El sector servicios plasma la importancia que sobre el valor añadido bruto tiene la presencia de poblaciones más abundantes. La capital aragonesa posee un gran dinamismo en este sector. Una modesta aportación se aprecia en zonas de la Ibérica zaragozana y buena parte de la provincia de Teruel, excluyendo la comarca de la Comunidad de Teruel o el Bajo Aragón. El Pirineo, en este caso, destaca por la pujanza turística en relación con las actividades relacionadas con la llegada de visitantes tanto por la presencia de importantes estaciones de esquí, como por el propio patrimonio natural de primer orden que atesoran estas zonas de la Comunidad Autónoma.

Cabe una especial mención al **sector turístico** en Aragón. En el año 2021 el número de plazas turísticas es de 117.299, el número de restaurantes y cafeterías asciende a 3.165 establecimientos. En la tabla a continuación aparece la distribución de estas plazas turísticas en función del tipo de alojamiento, para Aragón y las provincias. Destaca la distribución desigual de este tipo de establecimientos en las tres provincias.

Tabla 8. Plazas turísticas por tipo de alojamiento en Aragón y sus provincias. Fuente: IAEST. Anuario Estadístico de Turismo, Dirección General de Turismo. Gobierno de Aragón

	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón
Total	65.265	22.147	29.887	117.299
Alojamiento hotelero	18.236	8.384	16.726	43.346
Apartamentos	4.641	2.095	1.285	8.021
Campings y acampada en casa rural	24.615	3.995	5.428	34.038
Casas rurales	6.497	4.054	2.214	12.765
Albergues	2.659	1.596	1.153	5.408
Refugios de montaña	979	110	24	1.113
Viviendas de uso turístico	7.638	1.913	3.057	12.608

Tabla 9. Servicios de restauración en función del tipo de establecimiento para Aragón y sus provincias. Fuente: IAEST, según Anuario Estadístico de Turismo, Dirección General de Turismo. Gobierno de Aragón

	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón
Total	944	380	1.841	3.165
Restaurantes	772	298	1.551	2.621
Cafeterías	172	82	290	544

1.1.2 SITUACIÓN DEMOGRÁFICA ACTUAL

La información que en este apartado se desarrolla se ha consultado en el padrón municipal de habitantes, que corresponde con el registro administrativo donde constan los vecinos de un municipio determinado.

La Ley 7/1985 de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local y su desarrollo reglamentario aprobado por el Real Decreto 2612/1996, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento de Población y Demarcación Territorial de las Entidades Locales aprobado por el Real Decreto 1690/1986, de 11 de julio, establecen las normas para la formación del Padrón municipal y la obtención de las cifras de población provenientes de la Revisión de este a 1 de enero de cada año. En el artículo 16 de la citada Ley 7/1985, se relacionan los datos de inscripción que, con carácter obligatorio, deben figurar en el mismo: nombre y apellidos,

sexo, domicilio habitual, nacionalidad, lugar y fecha de nacimiento, número del DNI o del documento que lo sustituya en los extranjeros, titulación académica y cuantos otros puedan ser necesarios para la elaboración del Censo Electoral garantizándose siempre los derechos fundamentales reconocidos en la Constitución. Las cifras de población de los municipios españoles provenientes de la Revisión del Padrón municipal se hacen públicas a fecha 1 de enero y se declaran oficiales mediante Real Decreto.

El instituto aragonés de estadística, a fecha 1 de enero de 2020, publicó que la población de Aragón era de 1.329.391 personas. La densidad poblacional era de 27,86 hab/km^2, siendo la cuarta Comunidad Autónoma de España con menor densidad de población, solo superada por Castilla-La Mancha, Extremadura y Castilla y León. Durante la primera mitad del año 2020 Aragón aumentó su población en 983 personas, un 0,07%. La provincia de Huesca aumentó su población en 91 personas, Zaragoza en 1.064 y Teruel perdió 173 residentes. La distribución demográfica es muy desigual, ya que un 50,77 % de vive en la capital, Zaragoza, única ciudad de la comunidad que supera los 100.000 habitantes (666.880 habitantes, según INE 2018).

Para realizar una correcta caracterización demográfica deben tenerse en cuenta variables como la evolución temporal de la población, el crecimiento vegetativo, las previsiones de evolución poblacional, los fenómenos migratorios, la estructura poblacional, y la distribución de la población en el territorio, esta última variable tiene una especial importancia en Aragón.

La gráfica a continuación muestra la evolución temporal, en número de habitantes, de la Comunidad Autónoma desde enero de 2002 hasta enero de 2020 con un registro de dos datos anuales, cada seis meses. En la gráfica se observa un crecimiento poblacional muy acelerado para el periodo entre los años 2002 y 2009. Aragón incrementó su población progresivamente a lo largo de los siglos XX y XXI hasta el estallido de la crisis económica y la aplicación de las políticas de ajuste presupuestario elegidas. El año 2012 registró el máximo histórico con 1.349.467 habitantes censados. Tras este crecimiento acelerado el número de habitantes se mantuvo estable hasta el año 2013, cuando comenzó a descender, a menor ritmo que el ascenso previo. Durante los dos últimos años se ha producido un nuevo ascenso de la población aragonesa.

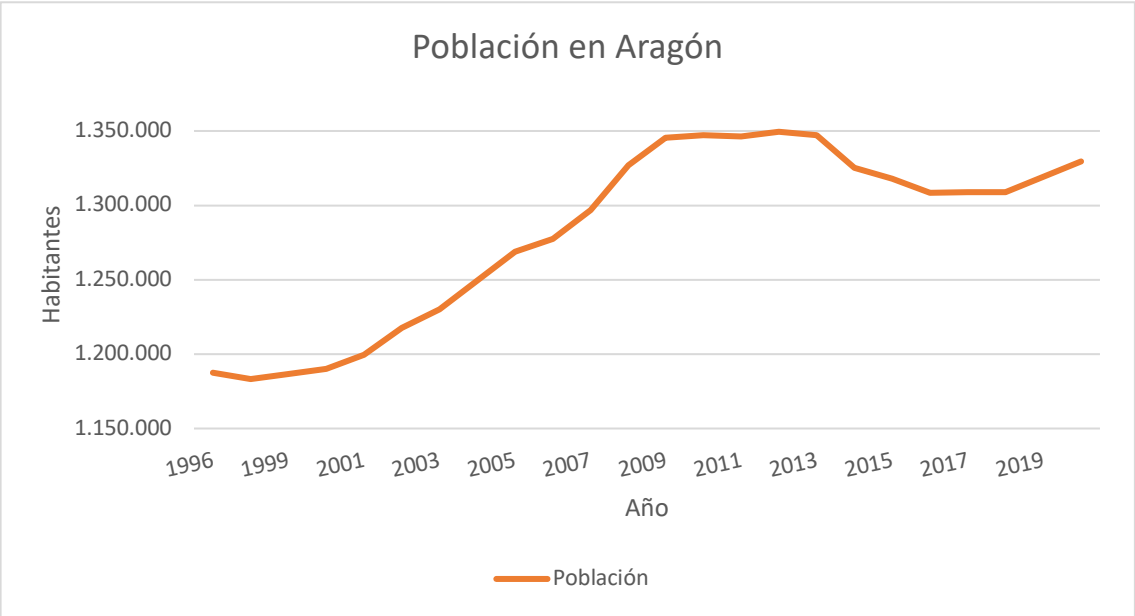


Ilustración 14. Evolución de la población en Aragón para el periodo 1996-2020. Fuente: IAEST.

Entre los años 2001 (1.199.753 habitantes) y 2012 (1.349.467 habitantes) la población aragonesa observó un importante crecimiento al que siguió un marcado receso que se extendió hasta 2016 de forma que el número de habitantes descendió hasta los 1.308.563. En los últimos años este dato se ha recuperado levemente, con 1.329.391 habitantes en 2020.

En la tabla a continuación se muestra el número de habitantes de Aragón dividido en los grandes grupos de edades y en función del sexo. Se observa como el grupo de edad que más población concentra es de 16 a 64 años, siendo superior dentro de este grupo el número de hombres respecto de el de mujeres. El segundo grupo de edad que más población concentra es el de mayores de 65 años, donde llama la atención que el número de mujeres respecto de hombre es superior en más de 37.000 personas. En el caso del grupo poblacional de menor edad, el menos numeroso de Aragón, el número de varones es superior.

Tabla 10. Habitantes de Aragón dividido en los grandes grupos de edades y sexo. Fuente: Elaboración propia a partir de INAEST

Grandes grupos	Hombres	Mujeres	Total
0 a 15	101.073	95.554	196.627
16 a 64	429.381	414.721	844.102
65 y más	125.602	163.060	288.662
Suma Total	656.056	673.335	1.329.391

La edad media de la población aragonesa en el año 2020 fue de 44,9 años, 43,6 años para hombres y 46,3 para mujeres. La población de 0 a 19 años representaba un 18,6% de la población total aragonesa. En el caso de población de 20 a 64 años supone un 59,7 %. En el caso de las personas de 65 años o más este dato es del 21,7% de la población total aragonesa.

La tabla a continuación muestra los indicadores básicos para la caracterización demográfica del territorio de Aragón. Los datos aparecen expresados en porcentaje de personas. La tasa de masculinidad se conoce enfrentando el número de hombres y mujeres. La tasa de feminidad es la inversa a la anterior, de modo que puede concluirse que el número de mujeres en Aragón es 2,6 puntos porcentuales superior al de hombres.

Para el índice de envejecimiento se obtiene un valor de 116,7%. El cálculo de este índice se realiza enfrentando el número de personas mayores de 65 años al número de personas de hasta 19 años en un territorio. El índice de juventud, que corresponde con el valor inverso al índice de envejecimiento, considerando las personas con edad hasta 14 años, en lugar de 19, tiene un valor de 63,6. De estos índices se desprende que la población aragonesa es envejecida, de forma que el número de personas con edad superior a los 65 años es 16,7 puntos porcentuales mayor que el número de personas menores de 19 años.

Tabla 11. Marcadores demográficos de Aragón en el año 2020. Fuente: INAEST.

Aragón	
Tasa de masculinidad	97,4
Tasa de feminidad	102,6
% de población de 0 a 19 años	18,6
% de población de 20 a 64 años	59,7
% de población de 65 y más años	21,7
% de población menor de 15	13,8
% de población menor de 25	23,4
% de población menor de 35	34,1
% de población menor de 45	48,9
Edad media de la población	44,9
Índice de envejecimiento	116,7
Índice de juventud	63,6
Índice de vejez	157,2
Índice de ancianidad	32,7
Índice de sobre envejecimiento	20,0
Tasa global de dependencia	55,1
Tasa global de dependencia ancianos	33,7
Tasa global de dependencia jóvenes	21,4
Índice estructura de población activa total	69,3
Índice reemplazamiento edad activa total	59,4

En la tabla a continuación se indica el cálculo para cada uno de los índices reflejados en la tabla anterior.

Tabla 12. Ecuaciones para el cálculo de los índices demográficos básicos. Fuente: INAEST.

Definiciones de indicadores demográficos.

Indicador	Fórmula
Composición por edad	
Porcentajes de población según grupos de edad	
% de población de 0 a 19 años % de población de 20 a 64 años % de población de 65 y más años	$\%P_{x-y} = \frac{P_{x-y}}{P} \times 100$ donde x-y se refiere a un intervalo de edad: 0-19, 20-64, 65 años y más.
Grados de juventud	
% de población menor de 15 % de población menor de 25 % de población menor de 35 % de población menor de 45	$\%P_{0-x} = \frac{P_{0-x}}{P} \times 100$ donde 0-x se refiere a un intervalo de edad: 0-14, 0-24, 0-34 y 0-44 años.
Edad media de la población	$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{edad\ max} P_i \times (i + 0.5)}{P}$
Índice de envejecimiento	$I_{envej} = \frac{P_{65\ y\ más}}{P_{0-19}} \times 100$
Índice de juventud	$I_{juv} = \frac{P_{0-14}}{P_{65\ y\ más}} \times 100$
Índice de vejez	$I_{vejez} = \frac{P_{65\ y\ más}}{P_{0-14}} \times 100$
Índice de sobreenvejecimiento	$I_{sobreenv} = \frac{P_{85\ y\ más}}{P_{65\ y\ más}} \times 100$
Índice de ancianidad	$I_{ancianidad} = \frac{P_{75-84}}{P_{65\ y\ más}} \times 100$
Tasa global de dependencia	$TG_{dep} = \frac{P_{65\ y\ más} + P_{0-14}}{P_{15-64}} \times 100$
Tasa global de dependencia ancianos	$TG_{dep_ancianos} = \frac{P_{65\ y\ más}}{P_{15-64}} \times 100$
Tasa global de dependencia jóvenes	$TG_{dep_jóvenes} = \frac{P_{0-14}}{P_{15-64}} \times 100$
Índice estructura de población activa total	$I_{estr_activa_total} = \frac{P_{16-39}}{P_{40-64}} \times 100$
Índice estructura de población activa hombres	$I_{estr_activa_hombres} = \frac{H_{16-39}}{H_{40-64}} \times 100$
Índice estructura de población activa mujeres	$I_{estr_activa_mujeres} = \frac{M_{16-39}}{M_{40-64}} \times 100$
Índice reemplazamiento edad activa total	$I_{reemp_activa_total} = \frac{P_{16-19}}{P_{60-64}} \times 100$
Índice reemplazamiento edad activa hombres	$I_{reemp_activa_hombres} = \frac{H_{16-19}}{H_{60-64}} \times 100$
Índice reemplazamiento edad activa mujeres	$I_{reemp_activa_mujeres} = \frac{M_{16-19}}{M_{60-64}} \times 100$
Composición por sexo	
Tasa de masculinidad (*)	$T_{masculinidad} = \frac{H}{M} \times 100$
Índice de maternidad	$I_{mat} = \frac{P_{0-4}}{M_{15-49}} \times 100$
Índice de potencialidad	$I_{pot} = \frac{M_{20-34}}{M_{35-49}} \times 100$
Nacionalidad	
Porcentaje de población de nacionalidad extranjera	$\%P_{extranjera} = \frac{P_{extranjeros}}{P} \times 100$

(*) La Tasa de Feminidad es el inverso de la tasa de masculinidad.
Elaboración: Instituto Aragonés de Estadística.
Fuente: Padrón Municipal de Habitantes.

La pirámide de edades y sexo de la población en Aragón refleja los datos anteriormente comentados, a través de una morfología de bulbo, que indica la presencia mayoritaria de población adulta, en la que el número de mayores de 65 años tiende a superar al número de

jóvenes y niños. Esta estructura demográfica es típica de sociedades desarrolladas, con una población envejecida y sujetas a dinámicas de demográficamente regresivas. El análisis detallado de la población por núcleos poblacionales y comarcas muestras que, a pesar de la estructura general de la población aragonesa, aparece diferencias internas en la estructura poblacional de la comunidad.

En la ilustración siguiente muestra la pirámide de población de Aragón con una estructura ligeramente envejecida respecto a la población nacional, donde la emigración de población autóctona a lo largo de varias décadas y el descenso de la natalidad han mermado los grupos de edad de los activos jóvenes y de los individuos de menor edad. El aporte de los flujos inmigratorios internacionales entre finales de los 90 y el año 2009 ha paliado ligeramente el envejecimiento, engrosando la mitad inferior de la pirámide de forma considerable, hasta los 49 años. En la pirámide de Aragón de 2019 se aprecia, en comparación con el perfil de la nacional, la mayor acumulación relativa de efectivos en la mitad superior frente a una menor relevancia de la inferior. El índice de envejecimiento está en aumento y si bien el aumento de tamaño de las cohortes de mayor edad es consustancial al de la esperanza de vida, la reducción de los adultos menores de 50 años deriva tanto de su emigración hacia otras regiones como de la caída de la natalidad asociada a la emigración de sus progenitores, las parejas que tuvieron hijos desde mediados del pasado siglo.

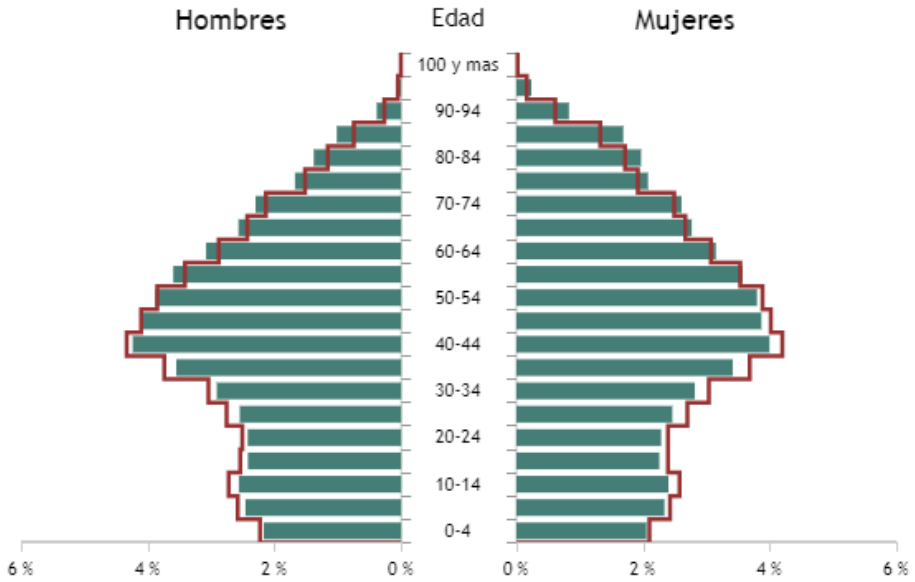


Ilustración 15: Pirámide poblacional de Aragón (comparación con la población nacional). Fuente: INE 2019, gráfico elaborado por estadística del Patrón Continuo.

Aragón registra una la tasa de natalidad de 7,27‰ (9.644 nacimientos) en 2019, en la siguiente tabla aparece registrada una disminución progresiva de la tasa en los últimos 11 años, tras un aumento en la natalidad los años anteriores. En la tabla a continuación aparecen reflejados los

datos de personas nacidas en Aragón, diferenciando entre hombres y mujeres, para el periodo 2003-2019, junto con la tasa de natalidad. Además, aparece el número de defunciones y el saldo vegetativo. El crecimiento vegetativo indica el aumento o descenso de la población que se produce como resultado de la diferencia entre nacidos vivos y defunciones, exclusivamente. Se observa como en Aragón el saldo vegetativo es negativo para todos los años del periodo consultado a excepción del año 2008, donde es positivo.

Tabla 13. Tasa de natalidad en Aragón para el periodo de tiempo 1990-2019. Fuente: Datos macro

Fecha	Nacidos	Nacidos Hombres	Nacidos Mujeres	Tasa Natalidad	Defunciones	Saldo Vegetativo
2019	9.644	4.995	4.649	7,28‰	13.620	-3.976
2018	9.977	5.151	4.826	7,58‰	14.100	-4.123
2017	10.531	5.411	5.120	8,00‰	14.208	-3.677
2016	10.929	5.583	5.346	8,30‰	13.481	-2.552
2015	11.352	5.789	5.563	8,59‰	14.339	-2.987
2014	11.602	6.046	5.556	8,73‰	13.742	-2.140
2013	11.662	5.995	5.667	8,74‰	13.353	-1.691
2012	11.980	6.126	5.854	8,94‰	13.724	-1.744
2011	12.610	6.454	6.156	9,38‰	13.553	-943
2010	12.940	6.596	6.344	9,63‰	13.194	-254
2009	13.062	6.777	6.285	9,72‰	13.268	-206
2008	13.675	7.086	6.589	10,23‰	13.398	277
2007	12.859	6.615	6.244	9,82‰	13.280	-422
2006	12.280	6.354	5.926	9,57‰	12.989	-719
2005	11.628	6.024	5.604	9,20‰	13.682	-2.055
2004	11.458	5.889	5.569	9,21‰	13.175	-1.717
2003	11.000	5.693	5.307	8,93‰	13.694	-2.696

Durante el siglo XX parte de los territorios de Aragón sufrieron un intenso proceso de despoblación, lo que induce una baja densidad de población en la mayor parte de la comunidad. La causa principal de esta despoblación ha sido la intensa y persistente emigración que ha afectado a las zonas rurales de Aragón.

Esta tendencia se mantiene, aunque la causa directa en la actualidad ha pasado a ser el crecimiento natural negativo, explicado, sobre todo, por el elevado sobreenvejecimiento de la población, lo que genera un reducido número de nacimientos y relativamente elevado de defunciones. Desde el punto de vista económico las zonas despobladas tienen una elevada especialización agraria y muy escasa diversificación estructural. Las menores posibilidades de

acceso a bienes, muchos de ellos públicos, y servicios, muy valorados por la sociedad, así como la dificultad de sus comunicaciones y el pequeño tamaño de los núcleos de población existentes, son dificultades añadidas para garantizar una estabilización de la población de estas zonas y cierta capacidad para atraer inmigrantes a ellas.

Territorialmente la distribución de la población es muy desigual. En la gráfica a continuación se muestra el número de habitantes en función de las comarcas que componen la Comunidad Autónoma.

Ilustración 16. Gráfico de barras de número de habitantes en las comarcas de Aragón. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Como se observa en la gráfica anterior la comarca Central tiene una población que supera en casi 700.000 habitantes a la segunda comarca más poblada. La comarca central aglutina un 57% de toda la población de Aragón, frente a comarcas como el Maestrazgo, la Sierra de Albarracín o el Campo de Daroca en las que había menos de un 0,5% de la población aragonesa.

Tabla 14. Población de Aragón dividida en comarcas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

COMARCA	% DE POBLACION	Nº DE HABITANTES 2020
Alto Gállego	1,011%	13.434
Andorra-Sierra de Arcos	0,735%	9.777
Aranda	0,477%	6.341

COMARCA	% DE POBLACION	Nº DE HABITANTES 2020
Bajo Aragón	2,159%	28.695
Bajo Aragón-Caspe / Baix Aragó-Casp	1,128%	14.998
Bajo Cinca / Baix Cinca	1,886%	25.069
Bajo Martín	0,472%	6.270
Campo de Belchite	0,342%	4.544
Campo de Borja	1,031%	13.704
Campo de Cariñena	0,754%	10.023
Campo de Daroca	0,412%	5.472
Central	57,475%	764.071
Cinca Medio	1,813%	24.108
Cinco Villas	2,307%	30.664
Comunidad de Calatayud	2,770%	36.822
Comunidad de Teruel	3,489%	46.387
Cuencas Mineras	0,594%	7.891
Gúdar-Javalambre	0,554%	7.359
Hoya de Huesca / Plana de Uesca	5,178%	68.840
Jiloca	0,916%	12.183
La Jacetania	1,341%	17.825
La Litera / La Llitera	1,394%	18.535
La Ribagorza	0,916%	12.171
Los Monegros	1,384%	18.405
Maestrazgo	0,238%	3.158
Matarraña / Matarranya	0,613%	8.151
Ribera Alta del Ebro	2,054%	27.310
Ribera Baja del Ebro	0,635%	8.446
Sierra de Albarracín	0,324%	4.305
Sobrarbe	0,563%	7.490
Somontano de Barbastro	1,789%	23.782
Tarazona y el Moncayo	1,039%	13.811
Valdejalón	2,208%	29.350

Al analizar la población de Aragón más detalladamente y desde un punto de vista territorial se observa que la evolución de la población para el periodo 2001-2016 es regresiva en dieciocho de sus treinta y tres comarcas. En la gráfica a continuación se muestra la evolución poblacional por comarcas para el periodo de tiempo 2001 (tomado como dato de referencia) 2016, en puntos porcentuales.

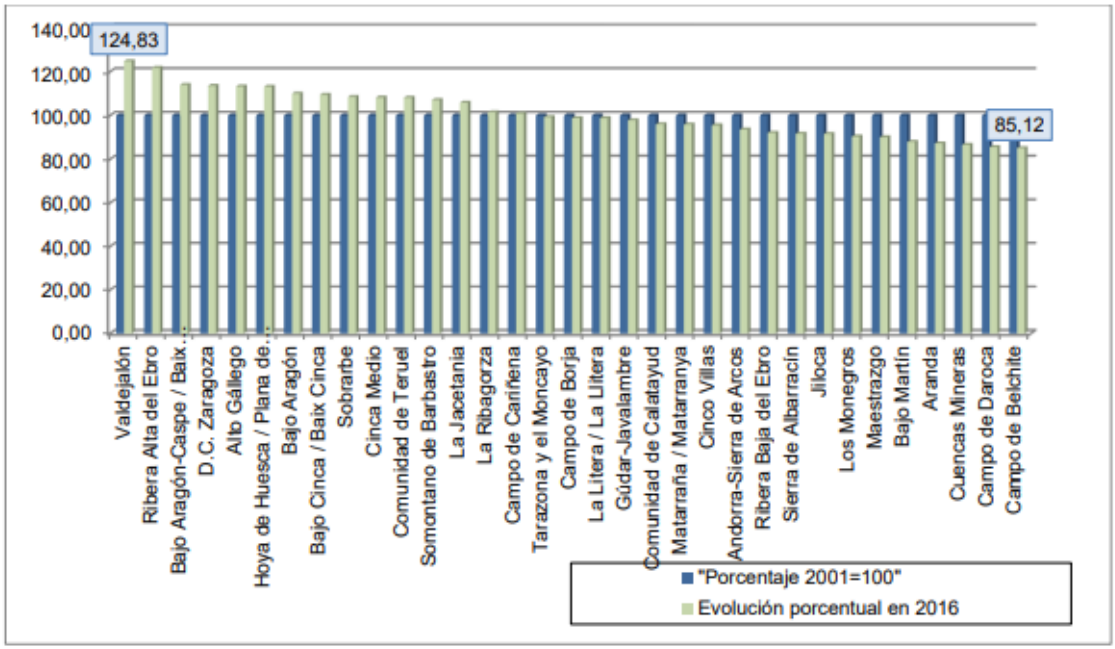


Ilustración 17. Evolución de la población comarcal aragonesa (porcentual) en el periodo 2001-2016. Fuente: Memoria de la Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación.

A nivel municipal, los municipios que ganaron o no perdieron población empadronada para el periodo de tiempo 2001- 2016 fueron un 26,12% del total de los municipios aragoneses. Visto de otro modo, el 73,88% de los municipios aragoneses perdió población entre los años 2001 y 2016.

Tras una intensa tramitación en la que se incluye alta participación ciudadana, el Consejo de Gobierno del 31 de octubre de 2017 aprobó la Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación. Esta Directriz se divide en 15 ejes temáticos (tanto poblacionales como demográficos) y contiene, 70 objetivos, que establecen las prioridades de acción y orientan la Directriz y 122 estrategias, que son el conjunto de acciones genéricas que se diseñan para conseguir esos objetivos.

La Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación se plantea como una profundización de la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA) en relación con las cuestiones demográficas y la distribución de la población en relación con cuestiones cuyo diagnóstico, estudio y propuestas exceden su tratamiento demográfico/poblacional y deben enfocarse como políticas de índole territorial y estratégicas para la política regional.

La distribución territorial actual de la población refleja que el 73,33% de la población aragonesa se localiza en 66 asentamientos. Por el contrario, el 2,06% de la población se distribuye en 872 asentamientos en una superficie que aproximadamente representa el 72,77 % del territorio.

En la imagen a continuación se observa como el número de municipios en los que la densidad de población es inferior a 8 habitantes/km^2 para los años 1900, 1950 y 2016 en el territorio aragonés, y como el número de municipios con esta densidad ha aumentado desde el principio del siglo XX.

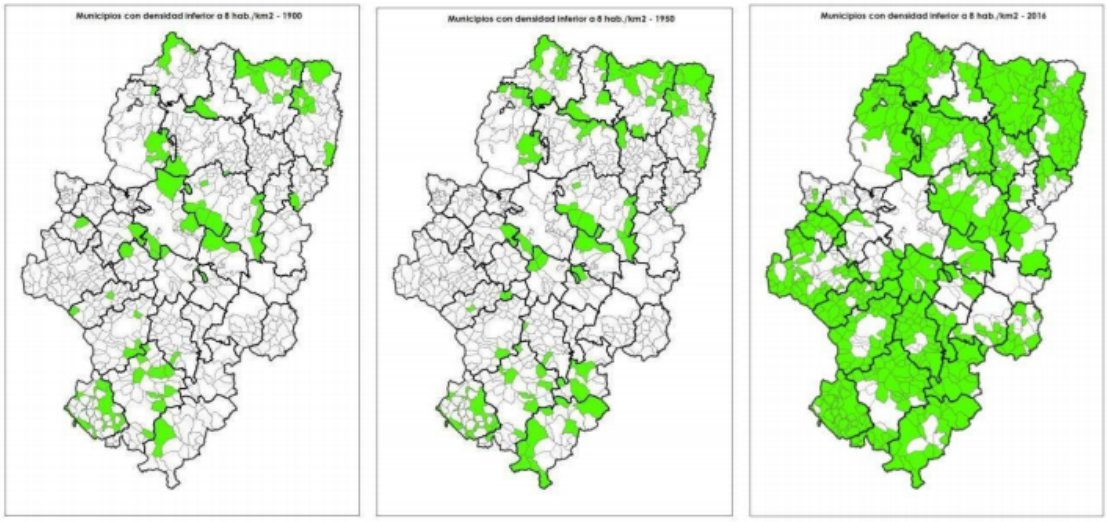


Ilustración 18. Municipios con densidad de población inferior a 8 hab/km^2 en los años 1900, 1950 y 2016. Fuente: Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación del Gobierno de Aragón.

1.1.3 PAISAJE

El paisaje, desde el punto de vista geográfico, es el objeto de estudio primordial y el documento geográfico básico a partir del cual se hace la geografía. Se entiende por paisaje cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio. El paisaje geográfico es por tanto el aspecto que adquiere el espacio geográfico.

El Atlas de los Paisajes de España es una primera caracterización del Convenio Europeo del Paisaje, donde se establece que "el paisaje, como síntesis de las características de un determinado medio físico y de la acción humana sobre él a lo largo del tiempo, refleja la superposición de los diversos modelos culturales, ecológicos y económicos en el espacio. […] El paisaje es un elemento esencial para el bienestar individual y social cuya protección, gestión y planeamiento comportan derechos y deberes para todos". En él se realiza por primera vez una cartografía general y un análisis y valoración del conjunto de los paisajes españoles que puede servir de marco para otros estudios del paisaje a escala regional y local.

El Atlas muestra la notable diversidad de los paisajes españoles formados sobre bases ecológicas y culturales estrechamente relacionadas; las tendencias y dinámicas que llevan a la modificación

de los paisajes tradicionales y a la construcción del paisaje moderno; así como la necesidad de intervención a través de una gestión específica que permita la conservación del patrimonio paisajístico español y el aprovechamiento de sus recursos. La identificación de los paisajes se realiza estableciendo una escala de unidades formada sucesivamente por el paisaje como unidad básica, los tipos de paisaje como unidad intermedia (conjuntos de paisajes de parecida configuración natural e historia territorial) y las asociaciones de tipos de paisajes, como unidad mayor, que reproducen la imagen física de los grandes ámbitos paisajísticos, con sus formas más evidentes y los rasgos climáticos e hidrológicos fundamentales. El método desarrollado en la caracterización de los paisajes españoles permitió llegar a una taxonomía jerarquizada compuesta por tres niveles. La diversidad de los paisajes de España se expresa, en su nivel básico, en las denominadas siete unidades de paisaje o, simplemente, paisajes, de las que se identificaron y cartografiaron un total de 1.262.

Cada unidad se define, a la escala adoptada, por su relativa homogeneidad interna y su singularidad con respecto a los paisajes contiguos. El segundo nivel de la taxonomía es el de los llamados tipos de paisaje, un total de 116, que resultan de la agrupación de unidades de paisaje cuya estructura se repite en el territorio. A la escala de trabajo del Atlas, los tipos aportan una lectura sintética, pero suficientemente matizada, de las grandes configuraciones paisajísticas de España.

El hecho regional, entendido como proceso de construcción paisajística a partir de distintas historias territoriales, ha resultado decisivo en la mayor parte de los casos. Por esa razón, los tipos de paisaje se restringen, con muy pocas excepciones, a dominios regionales, no porque, a priori, se pretendiera una tipología regional, sino porque buena parte de los cuadros paisajísticos a esa escala responden a procesos de larga duración en el marco de territorios históricos de ámbito regional en la actualidad.

En Aragón, los Mapas de Paisaje de las Comarcas de Aragón son documentos que identifican, clasifican, valoran y cartografían los diferentes paisajes existentes en la región, generalmente muy variados y de gran riqueza paisajística. Se realizó un conjunto de informes técnicos con una rigurosa y detallada cartografía a escala 1:25.000, representada igualmente a 1:50.000 para facilitar su manejo. Esta documentación se complementa con mapas a escala 1:100.000 que permiten apreciar la generalidad de los ámbitos comarcales en las variables cartografiadas, además de contar con un completo anejo fotográfico georreferenciado.

La Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón, establecía como estrategia para conseguir los objetivos de la ordenación del territorio en su artículo 3, la

protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con atención a la gestión de, entre otros aspectos, el paisaje, integrando de este modo el recurso en la ordenación territorial. La reforma de esta ley mediante el Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, ha venido a reforzar su integración, abordando en su título VI la tutela del paisaje, incorporando al ordenamiento jurídico los Mapas de Paisaje, como instrumento concreto para avanzar en la protección, gestión y ordenación del paisaje aragonés, de acuerdo al Convenio Europeo de Paisaje (Florencia, 2000), ratificado por España el 26 de noviembre de 2007.

En esta ley se detalla que los Mapas de Paisaje son documentos de información territorial, que deberán ser tenidos en cuenta al elaborar el planeamiento y la programación en materia territorial, urbanística, ambiental, de patrimonio cultural, hidrológica, forestal, de protección civil y de cualesquiera otras políticas públicas con incidencia territorial.

La Dirección General de Ordenación del Territorio, a través del Instituto Geográfico de Aragón, elabora estos mapas bajo el convencimiento de que el paisaje constituye un importante recurso de desarrollo y un elemento esencial para el bienestar individual y social, como factor de calidad de vida en todo el territorio, y como integrante de su identidad cultural, del que no se debe prescindir para implementar una adecuada política de ordenación territorial.

La imagen a continuación muestra los grandes dominios del paisaje en Aragón y su distribución espacial en el territorio.

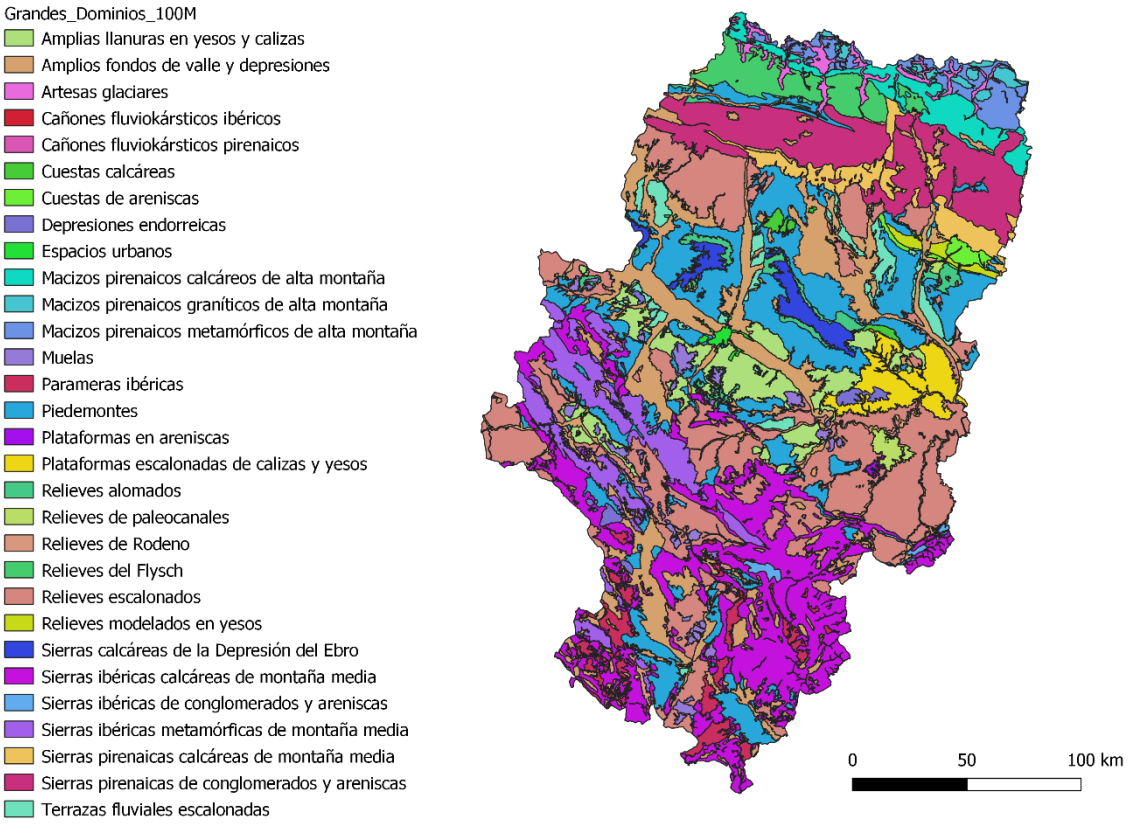


Ilustración 19. Grandes dominios del paisaje en Aragón y su distribución espacial en el territorio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IDEAragón, descargas.

Los usos de suelo en Aragón, según Corine Land Cover aparecen sintetizados en la tabla a continuación:

Tabla 15. Usos de suelo en Aragón según Corine Land Cover. Fuente: IAEST.

Usos del suelo según Corine Land Cover	Hectáreas	%
Superficies artificiales	52.033,4	1,1
Zonas agrícolas	2.184.741,9	45,8
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	2.504.331,6	52,5
Zonas húmedas	2.258,5	0,0
Superficies de agua	27.850,0	0,6

1.1.4 FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

En la Comunidad Autónoma de Aragón los espacios protegidos están gestionados por la Red Natural de Aragón. Esta entidad fue creada en el año 2004 para poner en valor y proteger determinados espacios de Aragón desde un punto de vista ecológico, paisajístico y cultural. Así mismo este organismo pretende coordinar y establecer normas para la conservación y uso sostenible de estos espacios. La Red Natural de Aragón incluye dieciséis Espacios naturales Protegidos de Aragón y otros parajes relevantes y singulares que incluyen parques nacionales,

parques naturales, reservas naturales, las reservas de la biosfera y demás espacios naturales protegidos que hayan sido declarados por la Comunidad Autónoma, el Convenio de Ramsar o la Red Natura 2000.

El Catálogo de Espacios de la Red Natural de Aragón aparece en el Artículo 75 del DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón (Boletín Oficial de Aragón (BOA), 6 de agosto de 2015), con el siguiente tenor literal:

"*El Artículo 75. Catálogo de espacios de la Red Natural de Aragón.*

1. Se crea el catálogo de espacios de la Red Natural de Aragón como registro público de carácter administrativo que contendrá todos los elementos integrantes de la Red Natural de Aragón, a excepción de los montes de utilidad pública.

2. El departamento competente en materia de conservación de la naturaleza será el responsable de la llevanza y actualización del registro de los elementos regulados en esta ley, y que se concretarán en las siguientes secciones:

a) Sección I: Parques nacionales.

b) Sección II: Parques naturales y Reservas naturales.

c) Sección III: Monumentos naturales y Paisajes protegidos.

d) Sección IV: Espacios de la Red Natura 2000.

e) Sección V: Reservas de la biosfera.

f) Sección VI: Geoparques.

g) Sección VII: Lugares de interés geológico.

h) Sección VIII: Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial.

i) Sección IX: Humedales singulares de Aragón, incluidos los Humedales de importancia internacional del convenio Ramsar.

j) Sección X: Árboles singulares de Aragón.

k) Sección XI: Reservas naturales fluviales.

l) Sección XII: Áreas naturales singulares de interés cultural.

m) Sección XIII: Áreas naturales singulares de interés local o comarcal."

La Red Natural de Aragón, compuesta inicialmente por dieciséis Espacios Naturales Protegidos de Aragón, y otros espacios singulares y relevantes desde el punto de vista ecológico, paisajístico y cultural, fue creada en el año 2004. Es el órgano gestor de los espacios protegidos en la Comunidad Autónoma. La Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, agrupa distintas figuras legales: desde un Parque Nacional, Paisajes Protegidos, Parques Naturales, Reservas Naturales y Monumentos Naturales. Cada espacio como tal en función de sus características propias. A ellos se añaden los lugares de la Red Natura 2000 (Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs)), una Reserva de la Biosfera, las áreas naturales singulares, los árboles singulares, los puntos de interés geológico, los humedales singulares, y otros elementos de interés. En el territorio aragonés aparecen dos reservas de la Biosfera.

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón incluye Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, el Parque Natural del Moncayo, Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara, Parque Natural de Posets-Maladeta, Parque Natural de Los Valles Occidentales, Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro, Reserva Natural Dirigida de las Saladas de Chiprana, Reserva Natural de la Laguna de Gallocanta, Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos, Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos, Monumento Natural del Puente de Fonseca, Monumento Natural del Nacimiento del Río Pitarque, Paisaje Protegido de San Juan de la Peña y Monte Oroel, Paisaje Protegido de los Pinares de Rodeno, Paisaje Protegido de las Fozes de Fago y Biniés, Paisaje Protegido Sierra de Santo Domingo, Monumento Natural de los Mallos de Riglos, Agüero y Peña Rueba y el Monumento Natural de los Órganos de Montoro. Parques Nacionales.

1.1.4.1 Parque nacional

El **parque nacional de Ordesa y Monte perdido**, el único parque nacional en Aragón y el segundo creado en España. Se localiza en los Pirineos, concretamente en la comarca del Sobrarbe, tiene una superficie de 15.608 ha y un área periférica de protección de 19.679 ha. Este parque en la actualidad cuenta con otras figuras de protección como la Reserva de la Biosfera de Ordesa-Viñamala y está catalogado como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. La altitud del parque nacional oscila entre los 700 metros del Río Bellós y los 3.348 metros de la cima de Monte Perdido. Los principales elementos de interés del parque son los fenómenos kársticos, con grutas, simas y cañones, Monte Perdido, el macizo calcáreo más elevado de Europa, diferentes pisos bioclimáticos, son el carrascal, pinar, hayedo y prados subalpinos y alpinos, y por último los glaciares que albergan flora y fauna endémica.

1.1.4.2 Parques naturales y Reservas naturales.

Aparecen cuatro Parques Naturales en Aragón, el del Moncayo, de la Sierra y Cañones de Guara, de Posets-Maladeta y el de Los Valles Occidentales.

El **Parque Natural del Moncayo**, en las comarcas de Aranda, Campo de Borja, y Tarazona y el Moncayo ocupa una superficie de 11.144 ha, el rango de altitud va desde los 600 metros del río Huecha hasta los 2.315 metros de la cumbre del Cerro de San Miguel. En este parque natural destacan la sucesión completa de los diferentes pisos bioclimáticos: matorral mediterráneo, carrascal, robledal, hayedo relicto, pinar de repoblación, piornales en las cumbres, las formaciones geomorfológicas de modelado glaciar y periglaciar, y formaciones kársticas, y la presencia de nidos de aves rapaces, acebedas y sabinares rastreros. Además, aparecen dentro del parque otras figuras de protección, como son L.I.C. Sierra del Moncayo, L.I.C. Barranco de Valdeplata y la Z.E.P.A. Sierra del Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas.

El **Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara**, en las comarcas de Alto Gállego, La Hoya de Huesca, Sobrarbe y Somontano de Barbastro, fue declarada en la Ley 14/1990, de 27 de diciembre, por la que se declara el Parque de la Sierra y Cañones de Guara. Tiene una extensión de 47.453 hectáreas y una Zona Periférica de Protección de 33286 hectáreas. La altitud del parque varía entre 430 metros en el Río Alcanadre y 2077 metros en el Tozal de Guara. En el parque natural destaca el relieve kárstico, con la formación de dolinas, grutas, simas y cañones, las formaciones periglaciares y el bosque mediterráneo, donde se dan enclaves de bosque atlántico y pastizales de montaña. Además, es este parque aparecen otras figuras de Protección, son Parque Cultural del Río Vero, L.I.C. Guara Norte, L.I.C. Sierra y Cañones de Guara, L.I.C. Silves y la Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)de la Sierra y Cañones de Guara.

El **Parque Natural de Posets-Maladeta**, en las comarcas del Sobrarbe y Ribagorza, fue creado y regulado por la Ley 3/1994, de 23 de junio, de creación del Parque Posets-Maladeta, modificada posteriormente por la Ley 8/1994, de 28 de septiembre, de modificación de la Ley 3/1994, de 23 de junio, de creación del Parque Posets-Maladeta. Tiene una extensión de 33.440,60 hectáreas y una Zona Periférica de Protección de 5.290,20 hectáreas. La elevada altitud de este parque oscila entre los 1.500 metros del fondo del valle y 3.404 metros en la cima de pico Aneto. En este parque destacan el modelado glaciar e importantes fenómenos kársticos desde el punto de vista geomorfológico. Por otro lado, en el parque aparecen especies endémicas y en peligro de extinción de flora y fauna propia de los pisos bioclimáticos de alta montaña. Otras figuras de Protección presentes en el parque son los Monumentos Naturales de los Glaciares Pirenaicos, L.I.C. Posets-Maladeta y la Z.E.P.A. Posets-Maladeta.

El **Parque Natural de los Valles Occidentales** se localiza en la comarca de La Jacetania. Tiene una extensión de 27.053 hectáreas y una Zona Periférica de Protección de 7.335 hectáreas. La altitud de este Parque Natural oscila entre los 900 metros del fondo del valle y los 2.670 m de la cima Bisaurín. En él se da un amplio desarrollo de fenómenos kársticos (simas, lapiaces y congostos) y modelado glaciar (ibones), además alberga la mejor representación aragonesa de bosques mixtos eurosiberianos, destacando hayedos y abetales, y amplias superficies supraforestales de pastos subalpinos y montanos. Tiene una buena representación de fauna ligada a bosque maduro y a ambientes subalpinos. Por otro lado, destaca la presencia de monumentos megalíticos y paisaje de fuerte vocación forestal y pastoral. En lo relativo a otras Figuras de Protección en el parque aparecen los LIC de Los Valles, Los Valles Sur, Sierra de los Valles, Aísa y Borau y Río Veral, y las Z.E.P.A.s de Los Valles, Salvatierra y Foces de Fago.

La Comunidad Autónoma de Aragón cuenta con tres reservas naturales, la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro, la Reserva Natural Dirigida de las Saladas de Chiprana y la Reserva Natural de la Laguna de Gallocanta.

La primera de las tres**, la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro**, declarada como tal en la Ley 6/2011, de 10 de marzo, de declaración de la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro. En el artículo 1 de la citada ley se declara "*la Reserva natural dirigida de los Sotos y galachos del Ebro, que resulta de la ampliación de la Reserva natural dirigida de los Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro más su correspondiente zona periférica de protección".* La reserva se localiza en la comarca de Zaragoza, con una extensión de 1.536,7 hectáreas y una Zona Periférica de Protección de 1.563,8 hectáreas. La altitud de la reserva oscila entre 180 y 206 msnm. Destaca por los sotos y zonas húmedas que en ella se localizan y por la importante colonia de garzas y concentraciones invernales de anátidas y paseriformes. En la Reserva Natural además se recogen otras figuras de protección, son los LIC Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro, y Sotos y Mejanas del Ebro, y la ZEPA Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro.

La **Reserva Natural Dirigida de las Saladas de Chiprana** se localiza en la comarca de Bajo Aragón-Caspe y tiene una extensión de 155 hectáreas, además cuenta con una Zona Periférica de Protección de 361. Este complejo lagunar de origen endorreico se sitúa a 150 msnm. Destaca en la reserva la vegetación asociada al medio salino, la gran riqueza de aves acuáticas que posee y la presencia de paleocanales, considerados de interés geomorfológico. Otras figuras de Protección que aparecen en la Salada son el LIC Complejo Lagunar de la Salada de Chiprana y el Humedal incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Convenio RAMSAR)

La **Reserva Natural de la Laguna de Gallocanta** se localiza en el Campo de Daroca y Jiloca. Cuenta con una extensión de 1.924 hectáreas y 4.553 hectáreas de Zona Periférica de Protección. Altitudinalmente se sitúa entre los 995 y los 1.085 msnm. Esta reserva destaca por su riqueza excepcional de avifauna y los hábitats y especies singulares adaptadas a la salinidad y a las fluctuaciones del nivel del agua. Otras figuras de Protección destabladles en el entorno son el L.I.C. Laguna de Gallocanta, la Z.E.P.A. Cuenca de Gallocanta y el Humedal incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Convenio RAMSAR).

1.1.4.3 Monumentos naturales y Paisajes protegidos

En el territorio aragonés aparecen monumentos naturales protegidos por la Red de Espacios Naturales Protegidos, corresponden con el Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos, el Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos, el Monumento Natural del Puente de Fonseca, el Monumento Natural del Nacimiento del Río Pitarque, el Monumento Natural de los Mallos de Riglos, Agüero y Peña Rueba, y el Monumento Natural de los Órganos de Montoro.

El **Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos**, se declaró como tal a través de la Ley 2/1990, de 21 de marzo, de declaración de Monumentos Naturales de los glaciares pirenaicos. Se localiza en las comarcas de Alto Gállego, La Ribagorza y Sobrarbe, tiene una extensión de 3.190 hectáreas y una Zona Periférica de protección de 12.897 hectáreas. La altitud de este Monumento Natural oscila entre los 2.700 y 3.000 msnm. En él destacan volúmenes permanentes de hielo, morfologías glaciares singulares: morrenas, glaciares rocosos, ibones, artesas, etc., y flora y fauna endémica. Estos monumentos naturales se distribuyen por varios puntos del pirineo aragonés, quedando algunos de ellos incluidos en figuras de protección de mayor extensión, como el Parque Natural Posets-Maladeta y el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Además, incluyen la Z.E.P.A. Posets-Maladeta, los L.I.C. Cabecera del Río Aguas Limpias, L.I.C. Alto Cinca, Ordesa-Viñamala, L.I.C. Bujaruelo y Garganta de los Navarros, L.I.C. Posets-Maladeta, L.I.C. Puertos de Panticosa, Bramatuero y Brazato, L.I.C. Alto Valle del Cinca y la Reserva de la Biosfera Ordesa-Viñamala.

El **Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos**, en la comarca del Maestrazgo, tiene una extensión de 126 hectáreas. La altitud de este monumento natural oscila entre los 640 y 1100 msnm. Corresponde con un complejo sistema kárstico en el que se puede observar gran variedad de formaciones de precipitados de carbonatos. Destaca por la abundante fauna fósil que aparece dentro del complejo y la fauna catalogada, murciélago grande de herradura, águila perdicera, águila real, halcón común, etc. Otras figuras de protección que interactúan con el

monumento son el Parque Cultural del Maestrazgo, el L.I.C. Cuevas de Baticambras y la ZEPA Río Guadalope – Maestrazgo.

El **Monumento Natural del Puente de Fonseca de Castellote**, también en la comarca del Maestrazgo, tiene una extensión de 249 hectáreas. La altitud de este monumento natural oscila entre los 640 y 1100 msnm. En él pueden observarse relieves y cortados calcáreos, puente natural de toba y fauna catalogada: águila perdicera, águila real, halcón común, etc. Otras figuras de protección que interactúan con el monumento son el Parque Cultural del Maestrazgo y la ZEPA Río Guadalope – Maestrazgo.

El **Monumento Natural del Nacimiento del Río Pitarque**, de nuevo en la comarca del Maestrazgo, tiene una extensión de 114 hectáreas y una altitud media en torno a los 1.300 msnm. Corresponde con el nacimiento y cauce del río que da nombre al monumento natural. Llama la atención los relieves cortados y calcáreos del entorno, que propician el desarrollo de flora y fauna endémica con un bosque que alberga importantes taxones de flora singular y fauna de interés como el buitre leonado o la cabra montés. Otras figuras de protección que interactúan con el monumento son el Parque Cultural del Maestrazgo, el L.I.C. Muelas y Estrechos del río Guadalope y la ZEPA Río Guadalope – Maestrazgo.

El **Monumento Natural de los Mallos de Riglos, Agüero y Peña Rueba,** en las comarcas de Hoya de Huesca y la Plana de Huesca, ocupa una superficie de 188,43 hectáreas distribuidas en tres recintos: Mallos de Riglos 62,73 hectáreas, Mallos de Agüero 40,80 hectáreas, Peña Rueba 84,90 hectáreas. El monumento tiene una altitud muy variable, que va desde los 580 msnm en la vía del tren en Riglos y 1176 msnm en la cumbre de Peña Rueba. Los Mallos de Riglos, Agüero y Peña Rueba son grandes formaciones geomorfológicas verticales sobre conglomerados del Oligoceno. Son antiguos conos de deyección, la erosión de los macizos elevados durante la orogenia alpina ha propiciado estas morfologías. En la zona aparece además vegetación rupícola de alta singularidad e importancia ecológica, y poblaciones importantes de aves rupícolas, destacando el buitre leonado, el quebrantahuesos, el alimoche, el halcón peregrino o el treparriscos. En esta zona además aparece el L.I.C. Sierras de Santo Domingo y Caballera y la ZEPA Sierra de Santo Domingo y Caballera y río On-sella. Por otro lado, la zona está incluida en el Ámbito del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón y el Ámbito del Plan de Conservación del Águila-Azor Perdicera en Aragón.

El **Monumento Natural de los Órganos de Montoro** se localiza entre las comarcas del Maestrazgo y Andorra- Sierra de Arcos. Tiene una extensión de 187,60 ha y una altitud que oscila entre los 800 m. en el Río Guadalope y 1.183 m en la Peña de los Órganos. Los órganos de

Montoro son una formación geológica similar a los "tubos" de un órgano, derivada de la erosión hídrica diferencial sobre estratos subverticales de calizas del Cretácico, además las formaciones de en el Guadalope, uno de los ríos mediterráneos mejor conservados y las poblaciones abundantes de aves rupícolas, destacando el buitre leonado, dan mayor interés a este monumento. En cuanto a otras figuras de protección en el entorno aparecen el L.I.C. Muelas y estrechos del Río Guadalope y la Z.E.P.A. Río Guadalope-Maestrazgo.

Por último, parecen cuatro paisajes protegidos, son el Paisaje Protegido de San Juan de la Peña y Monte Oroel, el Paisaje Protegido de los Pinares de Rodeno, el Paisaje Protegido de las Fozes de Fago y Biniés y el Paisaje Protegido Sierra de Santo Domingo.

El **Paisaje Protegido de San Juan de la Peña y Monte Oroel**, en las comarcas de La Jacetania, Alto Gállego y Hoya de Huesca, tiene una extensión de 9.514 hectáreas. La altitud de este paisaje oscila en torno a los 1.100 msnm y destaca por su densa y variada masa forestal, su bosque bien conservado de pino silvestre, los grandes escarpes de conglomerado donde nidifica una importante población de rapaces y por ser la localización del Monasterio cisterciense y nuevo de San Juan de la Peña. Otras figuras de Protección del entorno son el Parque Cultural de San Juan de la Peña, el L.I.C. de San Juan de la Peña y la Z.E.P.A. San Juan de la Peña y Peña-Oroel.

El **Paisaje Protegido de los Pinares de Rodeno**, en la comarca de la Sierra de Albarracín, tiene una extensión total de 6.829,06 hectáreas. La altitud de este paisaje protegido oscila entre 1.095 metros en el Barranco de Tobías y 1.602 metros en el Cerro de la Cruz de Montoyo. Esta figura de protección destaca por las grandes formaciones geológicas de areniscas y conglomerados triásicos ideales para el desarrollo de pino rodeno. En este entorno se han encontrado manifestaciones de Arte Rupestre Levantino. Otras figuras de protección próximas a este Paisaje natural Protegido son Parque Cultural de Albarracín, el L.I.C. Rodeno de Albarracín el L.I.C. Cuenca del Ebrón.

El **Paisaje Protegido de las Fozes de Fago y Biniés** en la comarca de La Jacetania, la extensión de este paisaje se divide en la Foz de Fago, 1.158 hectáreas y la Foz de Biniés, 1.282 hectáreas, de manera que su extensión total es de 2.440 hectáreas. La altitud de la primera de las mencionadas varía de 610 msnm en el río Veral a 1.267 metros en la Punta del Trueno. La Foz de Biniés tiene una altitud entre 675 metros en el Barranco de Fago y 1.239 m en el Cerro Velezcarra. Los elementos de Interés en este paisaje son la erosión fluvial sobre relieves calcáreos del Eoceno, el contraste entre enclaves de bosque caducifolio mixto en los fondos y formaciones submediterráneas en las zonas altas (inversión ombrotérmica) y la presencia de flora y fauna catalogada: *Allium pyrenaicum*, quebrantahuesos, alimoche, milano real y nutria. Otras Figuras

de Protección del entorno son el L.I.C. Sierra de los Valles, Aísa y Borau, el L.I.C. Foz de Biniés y la Z.E.P.A. Salvatierra – Fozes de Fago y Biniés - Barranco del Infierno.

El **Paisaje Protegido Sierra de Santo Domingo,** en la comarca de las Cinco Villas, tiene una superficie total de 13.772,64 hectáreas, de las cuales 4.094,67 corresponden a las zonas periféricas de protección.

La ilustración a continuación muestra la localización de los espacios protegidos por la Red de Espacios Naturales de Aragón.

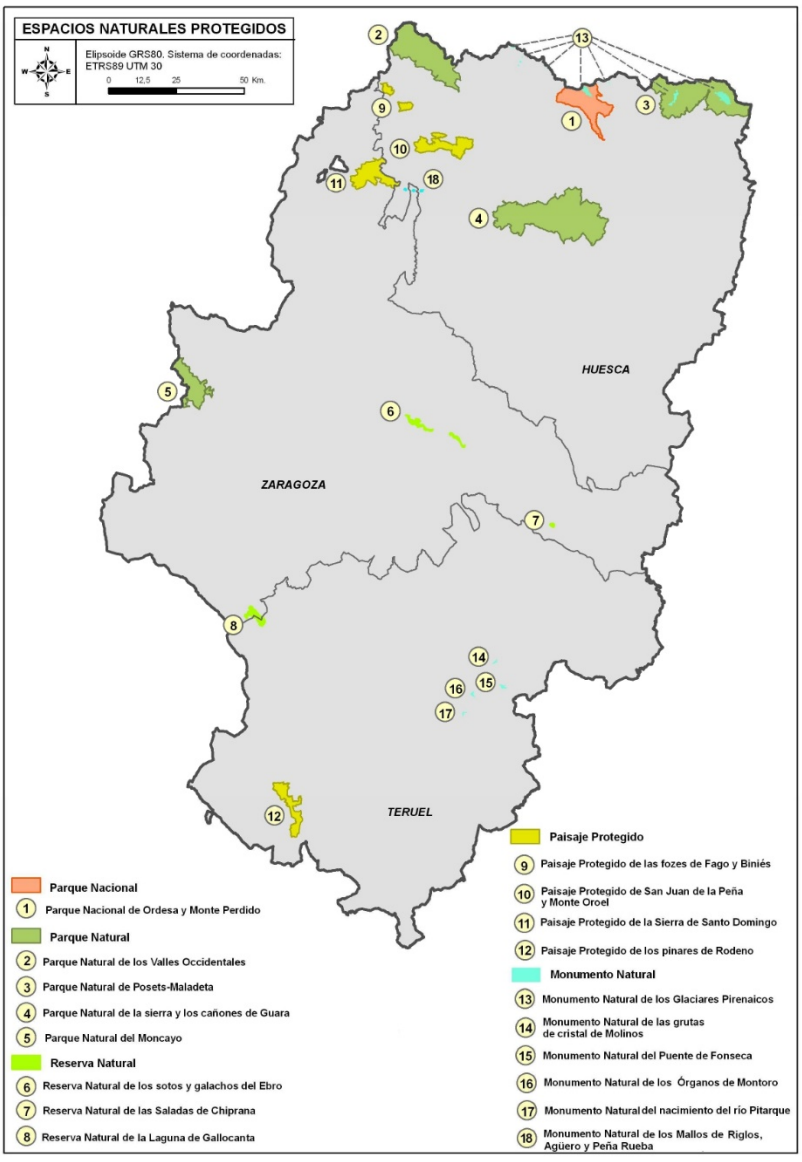


Ilustración 20. Espacios Naturales protegidos en Aragón. Fuente: Red de espacios protegidos de Aragón.

1.1.4.4 Espacios de la Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red europea de espacios naturales que tiene como objetivo hacer compatible la protección de las especies y los hábitats naturales y seminaturales con la actividad humana que se desarrolla, haciendo que se mantenga un buen estado de conservación de los hábitats y especies y evitar su deterioro. Albergar las especies y los hábitats más necesitados de protección, distinguiendo entre ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves) y por LIC (Lugares de Importancia Comunitaria), eligiendo aquellos enclaves geográficos donde se localizan los hábitats, especies de aves y de fauna y flora silvestre de interés en cada país comunitario, garantizando así la permanencia de la biodiversidad en Europa.

Por tanto, Natura 2000, es considerada una de las principales herramientas de la UE para la aplicación de una política común en materia medioambiental y se sustenta en dos directivas:

Las **Directivas 92/43/CEE (Directiva de Hábitats)** y **2009/147/CE (Directiva de Aves)** son las dos normas básicas sobre las cuales descansa la conservación de la biodiversidad de la Unión Europea.

- DIRECTIVA 92/43/CEE DEL CONSEJO de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

  La conservación, la protección y la mejora de la calidad del medio ambiente, incluida la conservación de los hábitats naturales, así como de la fauna y flora silvestres, son un objetivo esencial que reviste un interés general para la Comunidad. El objetivo principal de esta directiva es favorecer y garantizar el mantenimiento de la biodiversidad ya que los hábitats naturales están en continua degradación por el uso antrópico y por tanto hay un número de especies silvestres consideradas gravemente amenazadas. Habida cuenta de los hábitats y las especies amenazadas que forman parte del patrimonio natural de la Comunidad y de las amenazas que pesan sobre ellos ha sido necesario definirlos como prioritarios a fin de privilegiar la rápida puesta en marcha de medidas tendentes a su conservación.

- DIRECTIVA 2009/147/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

  En el territorio europeo de los Estados miembros, una gran cantidad de especies de aves que viven normalmente en estado salvaje padecen de una regresión en su población, muy rápida en algunos casos, y dicha regresión constituye un grave peligro para la

conservación del medio natural, en particular debido a la amenaza que supone para el equilibrio biológico

La conservación de todas las especies de aves que viven normalmente en estado salvaje en el territorio europeo de los Estados miembros se considera, por tanto, de vital importancia y prioridad. Las medidas deben adaptarse severamente y aplicarse sobre los diversos factores que puedan actuar sobre el nivel de población de las aves, siendo estos factores: las repercusiones de las actividades humanas y en particular la destrucción y la contaminación de sus hábitats, la captura y la destrucción por el hombre y el comercio al que dan lugar dichas prácticas.

La preservación, el mantenimiento o el restablecimiento de una diversidad y de una superficie suficiente de hábitats son indispensables para la conservación de todas las especies de aves, siendo determinadas especies objeto de medidas de conservación especiales con respecto a su hábitat con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción dentro de su área de distribución.

El objetivo principal, por tanto, de esta directiva es la protección a largo plazo, la administración de los recursos naturales y la regulación de dichas especies y de su explotación.

Legislación aplicable a nivel nacional y autonómico que ampara sobre la protección de los espacios naturales es la siguiente:

- **Nivel nacional:**
  - Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
  - Directiva 2009/147/CE del parlamento europeo y del consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
  - La Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad incorpora al ordenamiento jurídico español de la directiva 92/43/CEE y la directiva 2009/147/CE y recoge específicamente en el capítulo III de su Título II las disposiciones legales básicas de ámbito estatal que regulan el establecimiento y la gestión de la Red Natura 2000 en España.
  - La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases y los principios del procedimiento de evaluación ambiental de los planes,

programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente y, en particular, en espacios incluidos en la Red Natura 2000.

- El Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo determina, al igual que la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, que sólo podrá alterarse la delimitación de los espacios incluidos en la Red Natura 2000, excluyendo terrenos de estos, cuando así lo justifiquen los cambios provocados en ellos por su evolución natural, científicamente demostrada.
- El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (modificado por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social), por el que se transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva Marco del Agua, establece que para cada demarcación hidrográfica existirá un registro de sus zonas protegidas, en el que se incluirán, entre otras, aquéllas que hayan sido declaradas objeto de protección especial en virtud de una norma específica sobre conservación de tipos de hábitat y especies directamente dependientes del agua, como los espacios Natura 2000.
- La Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural establece que las áreas rurales integradas en la Red Natura 2000 tienen la consideración de zonas rurales prioritarias a efectos de la aplicación del Programa de Desarrollo Rural Sostenible.

➢ **Nivel autonómico:**

- Orden de 20 de agosto de 2001, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, por la que se establece un régimen jurídico de protección especial para aquellas zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón que lo precisaran por su valor, singularidad, representatividad o fragilidad, posibilitando la promoción de su desarrollo sostenible.

- Ley 6/2014, de 26 de junio, tiene por objeto adaptar la normativa autonómica a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad, que constituye legislación básica, además de clarificar procedimientos administrativos, unificar criterios para la planificación, acortar plazos, así como dotar de coherencia unitaria a los espacios protegidos mediante la creación del Plan Director de la Red Natural de Aragón.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, por la que se establece límites diferentes para la evaluación de proyectos según su ubicación dentro o fuera de los espacios de la Red Natura.

La Red Natura 2000 ha demostrado que España es uno de los mejores paraísos naturales de toda Europa, en los que todavía se preservan lugares magníficos, y viven especies tan escasas como el lince ibérico, el quebrantahuesos, el oso pardo o el águila imperial. Actualmente en España existen 1.467 Lugares de Importancia Comunitaria, incluidos en las Listas de LIC aprobadas por la Comisión Europea, y 657 Zonas de Especial Protección para las Aves. En especial, la Comunidad de Aragón cumple un papel destacado, con la declaración de 204 espacios; 156 como LIC y 48 como ZEPA.

En la tabla a continuación se enumeran las zonas protegidas de Aragón según el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón (año 2016), junto con la superficie, en hectáreas, que ocupa cada una de las zonas. Se enumeran en primer lugar los Espacios Naturales Protegidos (ENP), a continuación, los Lugares de Interés comunitario (LIC) y por último las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs).

Tabla 16. Zonas protegidas en Aragón, espacios naturales protegidos (ENP) y superficie que ocupa cada uno de ellos. Fuente: INAEST.

Zonas protegidas	Superficie (hectáreas)
Espacios Naturales Protegidos (ENP)	**187.103,01**
Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara	47.723,08
Paisaje Protegido de la Sierra de Santo Domingo	9.677,97
Monumento natural de los Mallos de Riglos, Agüero y Peña Rueba	188,43
Parque Natural de los Valles Occidentales	4.1561,75
Paisaje Protegido de la Foz de Fago	2.316,00
Paisaje Protegido de la Foz de Biniés	1.595,00
Paisaje Protegido de San Juan de la Peña y Monte Oroel	9.513,97
Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos - Macizo La Maladeta o Montes Malditos	1.389,56

Zonas protegidas Espacios Naturales Protegidos (ENP)	Superficie (hectáreas) 187.103,01
Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos - Macizo Perdiguero	147,27
Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos - Macizo Posets o Llardana	552,88
Parque Natural Posets - Maladeta	33.394,62
Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido	15.675,76
Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos - Macizo La Munia	26,28
Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos - Macizo Monte Perdido o Tres Sorores	779,40
Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos - Macizo Infierno o Qujada de Pondiellos	111,12
Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos - Macizo Balaitús o Moros	92,35
Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos - Macizo Viñamala o Comachibosa	68,27
Paisaje Protegido de los Pinares de Rodeno	6.833,14
Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta	1.923,56
Monumento Natural del Puente de la Fonseca	248,54
Monumento Natural de los Órganos de Montoro	187,60
Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos	125,94
Monumento Natural Nacimiento del Río Pitarque	114,00
Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro	1.536,66
Parque Natural del Moncayo	11.157,87
Reserva Natural Dirigida de las Saladas de Chiprana	161,98

Tabla 17. Zonas protegidas en Aragón, Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y superficie que ocupa cada uno de ellos. Fuente: INAEST.

Zonas protegidas Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	Superficie (hectáreas) 1.045.018,02
Sierra y Cañones de Guara	34.662,68
Sierras de Santo Domingo y Caballera	30.874,95
Sierras de Los Valles, Aísa y Borau	10.772,18
Los Valles - Sur	22.909,13
Los Valles	26.910,21
Ríos Cinca y Alcanadre	6.207,99
Yesos de Barbastro	13.767,07
Sierras de Alcubierre y Sigena	47.049,79
Foz de Biniés	166,59

Zonas protegidas Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	Superficie (hectáreas) 1.045.018,02
Monte Peiró - Arguis	1.549,21
San Juan de la Peña	1.669,99
Sierras de San Juan de la Peña y Peña Oroel	18.185,96
Río Aragón - Canal de Berdún	981,73
Basal de Ballobar y Balsalet de Don Juan	228,61
Lagunas de Estaña	505,91
Sierra del Castillo de Laguarres	3.687,00
Río Ésera	1.707,56
Posets - Maladeta	33.277,26
Alto Valle del Cinca	14.542,90
Chistau	10.678,47
Ordesa y Monte Perdido	15.748,94
Río Cinca (Valle de Pineta)	117,77
Guara Norte	12.763,08
Río Gállego (Ribera de Biescas)	250,20
Sobrepuerto	3.468,97
Puerto de Otal - Cotefablo	1.963,91
Telera - Acumuer	5.552,85
Tendeñera	12.814,92
Sierra de Chía - Congosto de Seira	8.666,65
El Turbón	2.821,89
Río Isábena	1.992,55
Congosto de Ventamillo	247,00
Santa María de Ascaso	191,31
Silves	2.150,53
Río Ara	2.019,09
Cuenca del río Yesa	5.599,92
Garganta de Obarra	735,60
La Guarguera	516,65
Macizo de Cotiella	8.275,33
Río Veral	280,21
Serreta Negra	14.062,40
Liberola - Serreta Negra	4.918,43
Collarada y Canal de Ip	4.027,36
Pico y turberas del Anayet	408,33
Garcipollera - Selva de Villanúa	3.898,72
Curso alto del río Aragón	145,98
Congosto de Olvena	1.882,75
Cueva de los Moros	0,06

Zonas protegidas Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	Superficie (hectáreas) 1.045.018,02
Cuenca del río Airés	3.742,08
Bujaruelo - Garganta de los Navarros	9.713,67
Sierra Ferrera	8.023,15
Sierra de Esdolomada y Morrones de Güel	5.413,81
Monegros	35.671,22
Sierra de Arro	1.459,89
Montes de Zuera	17.273,43
Bajo Gállego	1.309,12
Río Aragón (Jaca)	59,94
Río Gas	42,80
Turberas del Macizo de los Infiernos	50,27
Puertos de Panticosa, Bramatuero y Brazatos	3.017,76
Cabecera del río Aguas Limpias	3.004,26
Foz de Escarrilla - Cucuraza	1.609,96
Sierra de Mongay	3.190,48
Río Aurín	91,09
Turberas de Acumuer	13,30
Monte Pacino	509,79
Congosto de Sopeira	260,24
Cuevas de Villanúa	0,12
Sierra de Javalambre II	53.063,14
Río Bergantes	241,06
Parque Cultural del Río Martín	25.389,19
Las Planetas - Claverías	2.724,48
Sabinar de San Blas	5.029,21
Sabinares de Saldón y Valdecuenca	9.217,53
Tremedales de Orihuela	12.851,70
Valdecabriel - Las Tejeras	11.820,29
Sabinar de Monterde de Albarracín	14.018,89
Rodeno de Albarracín	3.235,85
Estrechos del Guadalaviar	2.246,56
Cuenca del Ebrón	21.783,37
Alto Tajo y Muela de San Juan	6.845,47
Maestrazgo y Sierra de Gúdar	80.911,34
Río Mezquín y Oscuros	453,63
Saladas de Alcañiz	650,80
Salada de Calanda	32,87
Sierra de Vizcuerno	2.541,10
Castelfrío - Mas de Tarín	2.206,37

Zonas protegidas Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	Superficie (hectáreas) 1.045.018,02
Muelas y Estrechos del río Guadalope	19.175,40
Sierra de Fonfría	11.338,72
Sierra de Javalambre	11.565,81
Río Algars	504,42
Salada de Azaila	56,46
Barranco de Valdemesón - Azaila	617,52
Planas y estepas de la margen derecha del Ebro	43.146,45
Sabinar de El Villarejo	1.500,34
Sierra Palomera	4.409,49
Yesos de Barrachina y Cutanda	1.534,71
Els Ports de Beseit	10.157,40
Puertos de Beceite	4.619,78
Río Matarranya	1.990,97
Laguna de Gallocanta	2.813,46
Montes de la Cuenca de Gallocanta	5.307,05
Rambla de las Truchas	2.395,75
Altos de Marimezquita, Los Pinarejos y Muela de Cascante	3.272,37
Bajo Martín	267,55
Sabinares del Puerto de Escandón	11.605,58
Los Yesares y Laguna de Tortajada	2.772,28
Cueva del Recuenco	0,05
Sima del Polo	0,06
Cueva de la Solana	0,05
Estrechos del río Mijares	1.255,28
Loma de Centellas	916,82
Cueva de Baticambras	0,53
Alto Huerva - Sierra de Herrera	22.192,53
Los Cuadrejones - Dehesa del Saladar	54,77
Cueva de la Humera	1,00
Sierras de Pardos y Santa Cruz	5.671,62
Los Romerales - Cerropozuelo	7.899,38
Sierra de Santa Cruz - Puerto de Used	636,72
Laguna de Plantados y Laguna de Agón	54,10
Puerto de Codos - Encinacorba	1.239,37
Sierras de Algairén	4.214,33
Sotos y mejanas del Ebro	1.844,57
Monte Alto y Siete Cabezos	3.728,60
Meandros del Ebro	1.106,52
Maderuela	690,94

Zonas protegidas	Superficie (hectáreas)
Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	**1.045.018,02**
Hoces de Torralba - Río Piedra	2.968,07
Montes de Alfajarín - Saso de Osera	11.693,20
Sima del Árbol	0,06
Moncayo	9.934,87
Riberas del Jalón (Bubierca - Ateca)	174,31
Dehesa de Rueda - Montolar	3.944,94
El Planerón	1.139,09
La Lomaza de Belchite	1.192,93
Muelas del Jiloca: El Campo y La Torreta	9.431,16
Sierra Vicort	10.409,62
Río Arba de Luesia	328,66
Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro	804,83
Hoces del Jalón	5.199,36
Cueva Honda	1,00
Barranco de Valdeplata	1.030,36
Hoces del río Mesa	5.287,21
Efesa de la Villa	1.270,19
Río Guadalope, Val de Fabara y Val de Pilas	5.643,37
Complejo lagunar de la Salada de Chiprana	154,83
Loma Negra	6.913,08
Sierra de Nava Alta - Puerto de la Chabola	9.904,94
Río Arba de Biel	583,77
Río Onsella	442,78
Cueva del Sudor	0,03
Cueva del Muerto	0,08
Cueva del Mármol	0,06
Sierras de Leyre y Orba	6.943,11
Foz de Salvatierra	513,67
Balsa Grande y Balsa Pequeña	16,18
El Castellar	12.957,72

Tabla 18. Zonas protegidas en Aragón, Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) y superficie que ocupa cada uno de ellos. Fuente: INAEST.

Zonas protegidas	Superficie (hectáreas)
Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs)	**885.828,81**
Sierra y Cañones de Guara	81.411,97
Sierras de Santo Domingo y Caballera y río Onsella	35.746,36
Los Valles	47.227,19

Zonas protegidas	Superficie (hectáreas)
Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs)	**885.828,81**
Serreta de Tramaced	3.463,46
La Sotonera	8.797,31
Sierra de Alcubierre	42.108,08
Salvatierra - Fozes de Fago y Biniés - Barranco del Infierno	3.470,16
Sotos y carrizales del río Aragón	1.939,42
El Turbón y Sierra de Sís	24.387,87
San Juan de la Peña y Peña Oroel	6.149,21
El Basal, Las Menorcas y Llanos de Cardiel	6.987,11
Embalse del Pas y Santa Rita	184,95
Posets - Maladeta	34.082,33
Alto Cinca	14.660,66
Cotiella - Sierra Ferrera	25.330,77
Ordesa y Monte Perdido	15.748,94
Sierra de Canciás - Silves	7.810,29
Viñamala	25.236,01
Valcuerna, Serreta Negra y Liberola	35.270,09
Collarada - Ibón de Ip	3.456,32
Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación	655,04
Sierra de Esdolomada y Morrones de Güel	5.413,81
La Retuerta y Saladas de Sástago	36.005,63
Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar	25.542,08
Matarraña - Aiguabarreix	36.765,94
Sierra de Mongay	3.162,70
Parameras de Alfambra	3.271,67
Río Guadalope - Maestrazgo	54.241,02
Desfiladeros del río Martín	44.931,59
Montes Universales - Sierra del Tremedal	31.955,05
Parameras de Campo Visiedo	17.772,30
Parameras de Pozondón	2.461,04
Puertos de Beceite	14.764,40
Cuenca de Gallocanta	15.411,77
Parameras de Blancas	4.032,97
Río Huerva y Las Planas	30.326,50
Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro	2.186,44
Estepas de Monegrillo y Pina	24.533,40
Montes de Alfajarín y Saso de Osera	11.844,30
Desfiladeros del río Jalón	22.679,20
Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas	18.094,29
Dehesa de Rueda - Montolar	3.944,94

Zonas protegidas	Superficie (hectáreas)
Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs)	**885.828,81**
Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza	25.001,22
Muelas del Jiloca: El Campo - La Torreta	9.431,16
Hoces del río Mesa	5.287,21
Lagunas y carrizales de Cinco Villas	414,81
Loma la Negra - Bardenas	6.420,50
Sierras de Leyre y Orba	5.809,33

La imagen a continuación muestra las zonas de especial protección para la avifauna en Aragón que cuenta con 2.873.740,7 hectáreas protegidas, lo que supone más del 50% del territorio

regional. Destaca buena parte de la provincia de Huesca y una parte importante del valle del Ebro, así como la gran mayoría de los cursos fluviales de los ríos ibéricos.

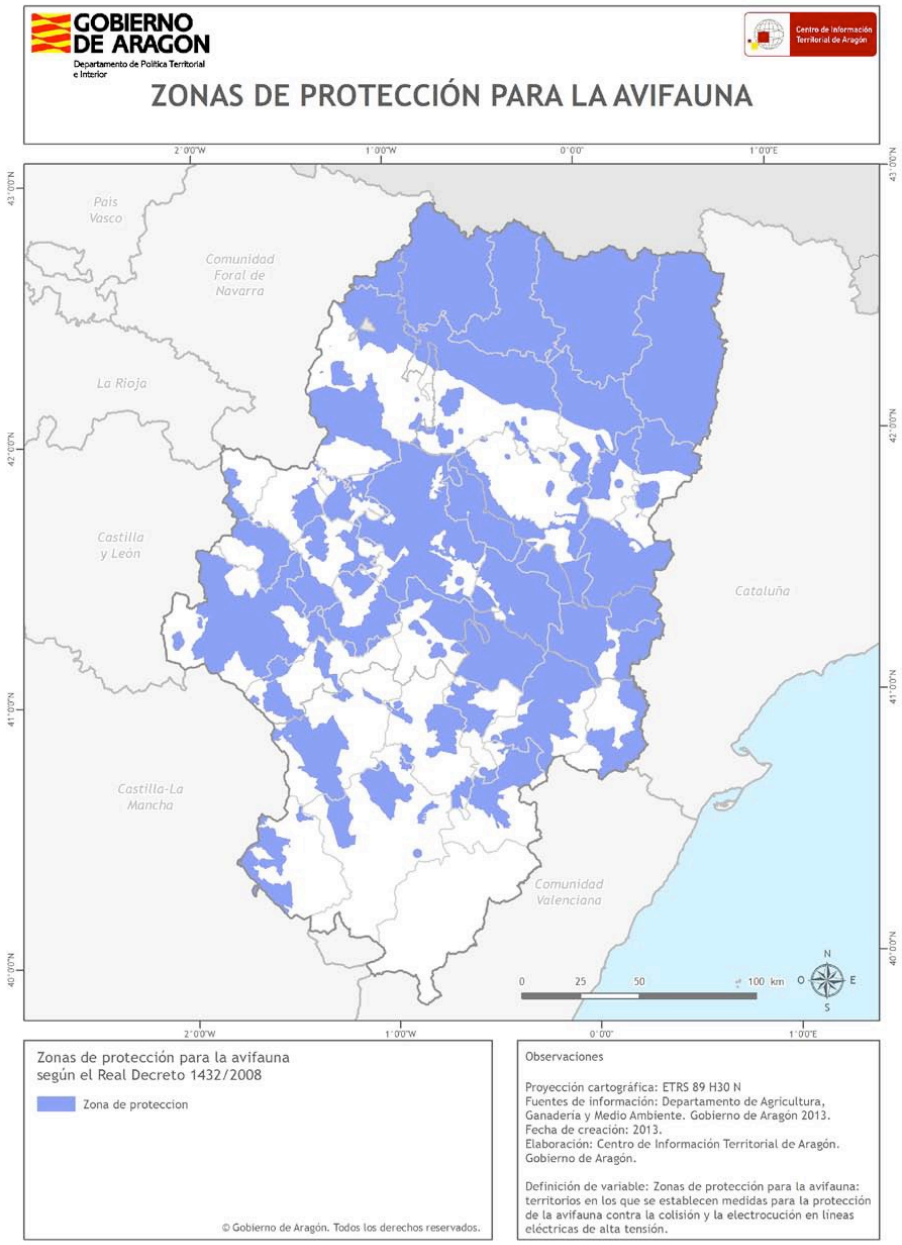


Ilustración 21. Zonas de protección para la avifauna de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

La Comunidad Autónoma de Aragón posee 55 LICS repartidos entre 467 municipios, lo que supone un total de 8.646,30 km^2 sujetos a esta figura de protección (23% del territorio aragonés).

Huesca es la provincia que cuenta con mayor extensión de zonas LIC, 4.293,79 km^2. Le sigue Teruel, con 3.478,14 km^2, la provincia de Zaragoza cuenta con 2.938,22 km^2. En la imagen a continuación se localizan las áreas de Aragón señaladas como LIC.

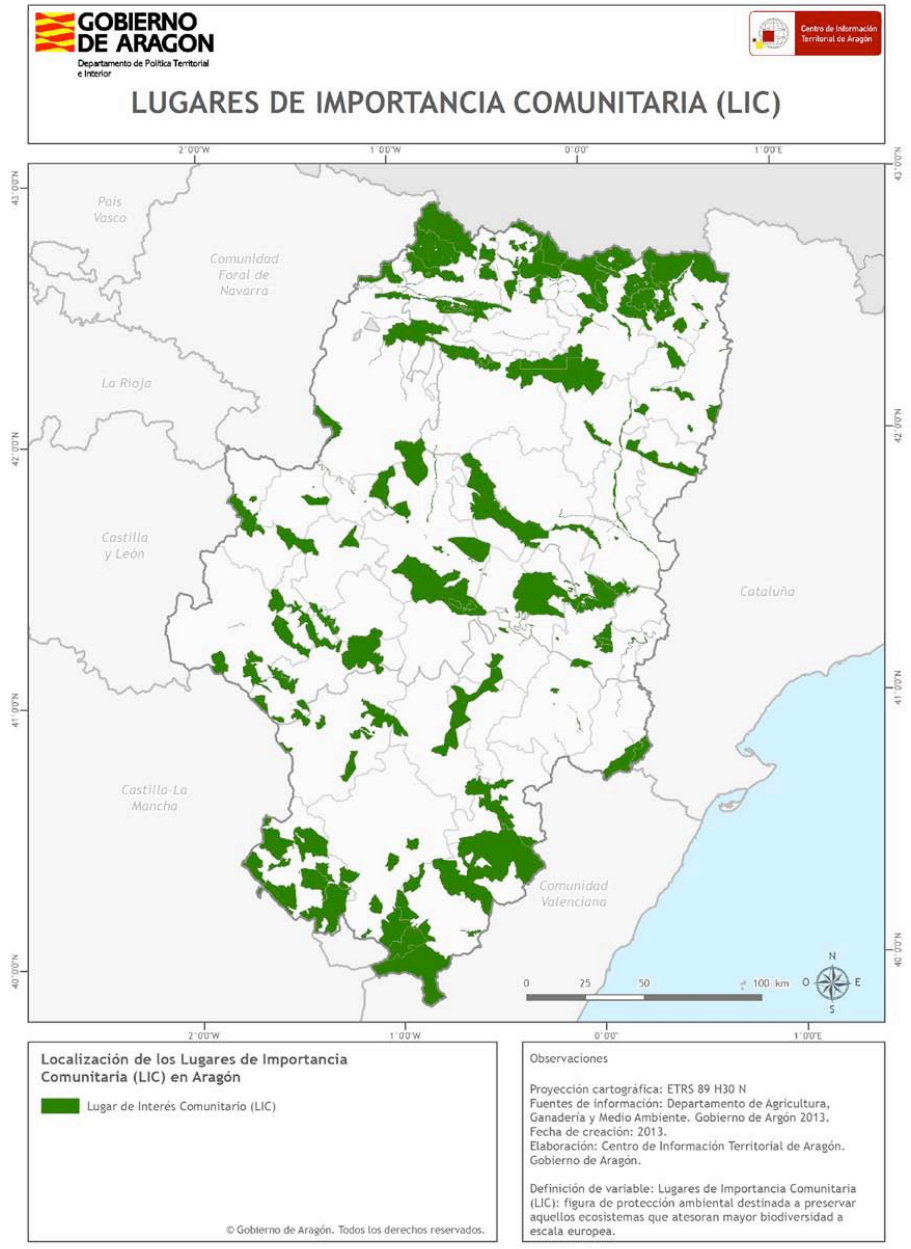


Ilustración 22. Lugares de importancia comunitaria de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

En la imagen a continuación aparecen señaladas las Zonas de Especial Conservación, entendidas como aquellos Lugares de Interés Comunitario (LIC) que han sido reconocidos oficialmente por los Estados y que deben tener unas medidas especiales para su conservación y mantenimiento de los hábitats naturales y/o de las poblaciones de especies para las cuales se designase el LIC. Se encuentran todas ubicadas en la provincia de Huesca, concretamente en las unidades de relieve del Pirineo y Prepirineo. La mayor parte de ellas coinciden con Espacios Naturales Protegidos, ya sean Parques Nacionales (Ordesa y Monte Perdido) o Parques Naturales (Valles Occidentales, Posets-Maladeta o Sierra y Cañones de Guara). De este modo la provincia de

Huesca tiene una superficie total de ZECs de 4.294 km2, lo que supone un 62,2% del total de LIC de la provincia, y sólo un 24.9% del total de LIC regional, que asciende a 10.710km^2.

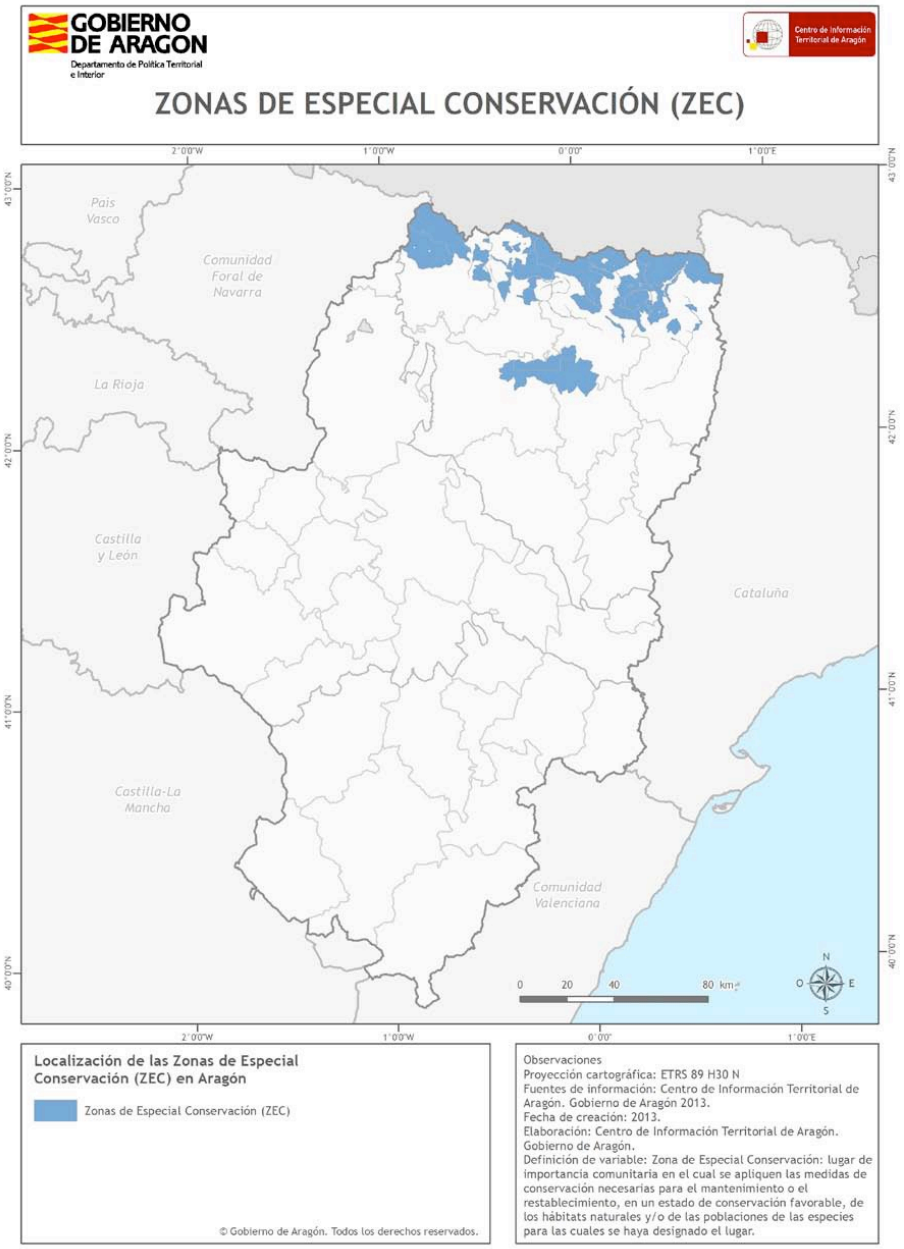


Ilustración 23. Zonas de especial conservación de Aragón. fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

1.1.4.5 Reservas de la biosfera

La Reserva de la Biosfera de Ordesa-Viñamala fue una de las dos primeras reservas de la biosfera declaradas en España, y es una de las mejores representaciones de los ecosistemas de montaña del Pirineo, y en concreto de los sistemas naturales ligados a formaciones de erosión y glaciarismo, y extensas formaciones vegetales de singular valor. Contaba inicialmente una extensión de 51.396 hectáreas, en mayo de 2013 es ampliada hasta alcanzar las 117.364. Desde

2019 existe en la comunidad una segunda reserva de la biosfera, la del Valle del Cabriel, que incluye los 220 kilómetros del cauce de este río, pertenecientes principalmente a Castilla-La Mancha y a la Comunidad Valenciana, pero que incluyen en su nacimiento 5 municipios de la provincia de Teruel.

1.1.4.6 Geoparques

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define los Geoparques o parques geológicos como:

> *"territorios delimitados que presentan formas geológicas únicas, de especial importancia científica, singularidad o belleza y que son representativos de la historia evolutiva geológica y de los eventos y procesos que las han formado. También lugares que destacan por sus valores arqueológicos, ecológicos o culturales relacionados con la gea."*

Por lo establecido en el artículo 66 del Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón:

> *"En el marco de la Red europea de Geoparques, se podrán declarar geoparques de carácter regional, comarcal o local, las zonas que cumplan con los objetivos establecidos en la Carta de la Red europea de Geoparques o instrumento vigente en su momento."*

El Geoparque Sobrarbe – Pirineos se encuentra en la cadena montañosa, siendo el único localizado en esta área. Su extensión coincide con toda la comarca aragonesa del Sobrarbe (provincia de Huesca). Tiene una superficie total de 2202 km² se caracteriza por cuatro unidades geológicas principales. En la Zona Axial de los Pirineos donde se encuentran las rocas más antiguas, en torno a 500 millones de años. A continuación, las rocas del Mesozoico y del Cenozoico de las Sierras Interiores forman el macizo calcáreo más importante de Europa, el Macizo de Monte Perdido. Destacan por otro lado las antiguas explotaciones mineras de carbón, hierro, plata, etc. También llama la atención las huellas de la actividad del hielo durante las últimas glaciaciones del Neozoico, así como los diversos sistemas kársticos. En el centro de la comarca, sobre los materiales más blandos del Terciario (margas, areniscas), se abren los valles luminosos de los ríos Cinca y Ara.

El Geoparque del Maestrazgo, en la provincia de Teruel, se localiza, desde un punto de vista geológico, dentro de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. La cordillera Ibérica, con una longitud superior a los 400 km y una anchura de 200 km, se eleva con dirección noroeste-sureste entre Burgos y Valencia. Concretamente el geoparque se sitúa en el límite de la citada cordillera

con la depresión del Ebro, y en una zona en la que la Cadena Costero- Catalana ejerce influencia. Puntualmente afloran en el geoparque rocas paleozoicas, aunque este está formado fundamentalmente por un sustrato de rocas mesozoicas y cenozoicas. En el geoparque se suceden 67 Lugares de Interés Geológico y dos entornos geológicos de Relevancia Internacional (Global Geosites).

1.1.4.7 Lugares de interés geológico

Los lugares de interés geológico en Aragón se regulan a través del DECRETO 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

Según el Artículo 2. Definición de Lugares de Interés Geológico de Aragón.

> "*Se consideran Lugares de Interés Geológico de Aragón aquellas superficies con presencia de recursos geológicos de valor natural, científico, cultural, educativo o recreativo ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos paleontológicos o minerales*".

Dependiendo de su naturaleza, la extensión y características de estos puntos varía considerablemente, pudiendo encontrar yacimientos paleontológicos, afloramientos litológicos, estructuras tectónicas o áreas geomorfológicas más o menos extensas. Aragón tiene inventariados 344 Puntos de Interés Geológico, que suman 2.500 km^2. Por definición estos PIGs son áreas que atesoran un conjunto de características consideradas relevantes o singulares dentro de la historia geológica de una región natural. De esos 344 PIGs un 4,9% de ellos (17) están reconocidos con el grado de importancia internacional. Entre estos, por su extensión destacan el Parque Natural de Sierra y Cañones de Guara y el Parque Natural Posets-Maladeta, algunos yacimientos paleontológicos como los de Rubielos de Mora o Hinojosa de Jarque. Todos los PIG considerados como de importancia Internacional se localizan en el Pirineo y el Sistema Ibérico, donde la variedad litológica resulta mayor y más intensa ha sido la actividad tectónica, a excepción del complejo endorreico de Sástago-Bujaraloz.

Aparecen 144 PIGs con grado de interés nacional, un 41,9% del total. Por su extensión los más representativos son los Macizos de Balaitús, Infierno y Vignemale o el Entorno geológico del alto Aragón Subordán, localizados en ambos casos en los Pirineos. 100 de estos PIG reconocidos con importancia nacional se localizan en el Sistema Ibérico, incluyendo tanto puntos especialmente singulares desde el punto de vista geológico y geomorfológico, como paleontológico.

En Aragón hay 137 PIG con un grado de interés Regional, lo que equivale a un 39,8% del total, incluyendo formaciones tales como pliegues, cabalgamientos o yacimientos paleontológicos, en la mayoría de los casos puntos escasa extensión. La mayoría de estos se localizan en el sistema Ibérico, concretamente 71.

El reconocimiento de menor rango corresponde con los PIGs de interés Local. Suponen un 13,4% del total de PIGs inventariados, concretamente 46 están localizados principalmente en la Ibérica y del Valle del Ebro, con 23 y 18 puntos respectivamente.

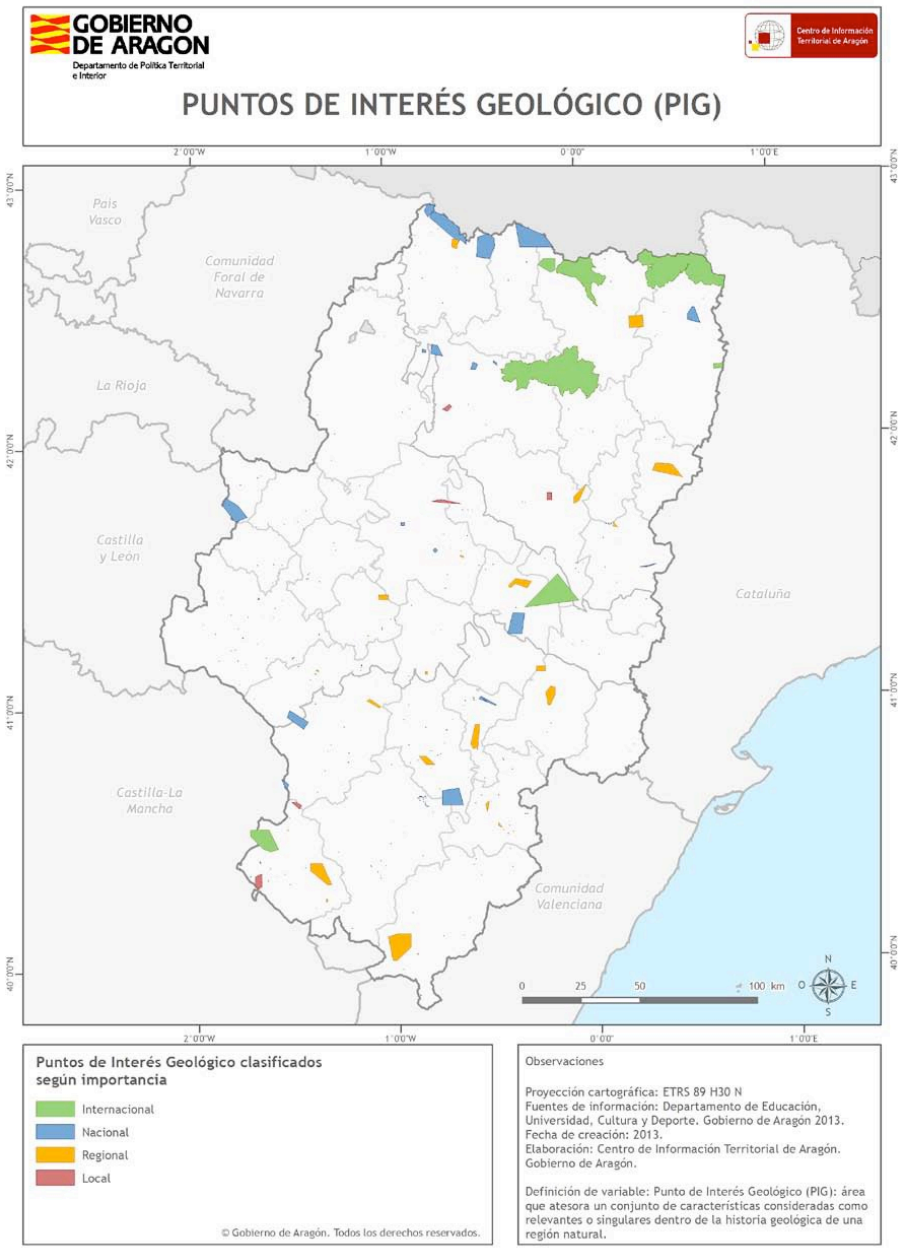


Ilustración 24. Puntos de interés geológico de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

Por otro lado, la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés define zona paleontológica como "el lugar en que hay vestigios, fosilizados o no, que constituyan una unidad coherente y con entidad representativa propia". Junto con otras figuras como las Zonas Arqueológicas, los Sitios Históricos o los Conjuntos Históricos, toda Zona Paleontológica declarada como tal, es considerada por la ley como Conjunto de Interés Cultural.

Aragón cuenta con 23 Zonas Paleontológicas, dos en la provincia de Huesca, lo que corresponde con un 8,7% del total, tres en la de Zaragoza, 13% del total, y el 78,3% restante, 18 zonas paleontológicas, en la provincia de Teruel.

Las zonas paleontológicas agrupan a yacimientos muy diversos, destacando por número los correspondientes a icnitas (huellas), no solo de dinosaurio, sino también de mamíferos. El otro gran grupo está formado por yacimientos que contienen restos de dinosaurios, cocodrilos, mamíferos, etc.

Las zonas paleontológicas de Huesca corresponden al grupo de las icnitas (Abiego y Arén) y al de los restos de animales: dinosaurios, tortugas, cocodrilos y mamíferos (Arén).

La provincia de Zaragoza cuenta con tres zonas paleontológicas siendo cada una de ellas diferente entre sí: en Murero se encuentra uno de los yacimientos de trilobites más importantes del mundo, en Villanueva de Huerva se conservan icnitas de dinosaurio carnívoro y, por último, en Sierra de Luna las icnitas pertenecen a mamíferos.

El mayor número de zonas paleontológicas de Aragón corresponde a la provincia de Teruel, siendo los yacimientos de icnitas los más numerosos. Dentro de este grupo se encuentran referentes a nivel mundial incluyéndose los yacimientos de Galve, El Castellar, Ariño, Ababuj, Bueña, Castellote y Miravete de la Sierra.

El número de estas zonas paleontológicas va en aumento a medida que los estudios que se realizan en las distintas provincias van sacando a la luz nuevos yacimientos tanto de icnitas como de restos. La imagen a continuación muestra la ubicación de estas zonas paleontológicas en territorio aragonés.

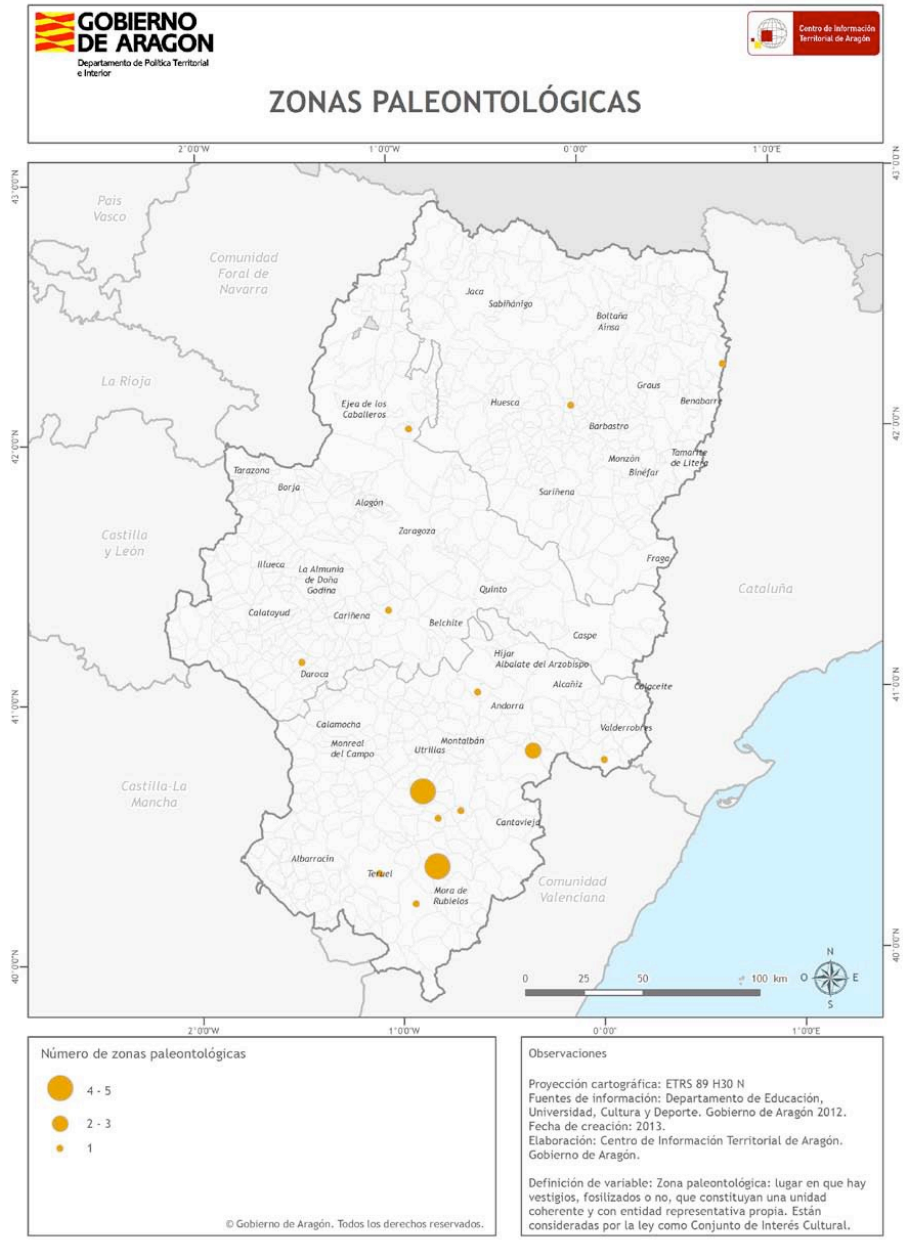


Ilustración 25. Zonas paleontológicas de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

1.1.4.8 Humedales singulares de Aragón, incluidos los Humedales de importancia internacional del convenio Ramsar

En el año 2010 el gobierno de Aragón impulsó la conservación de los humedales en el territorio de la Comunidad Autónoma con la aprobación del Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección, Boletín Oficial de Aragón (BOA) nº 220, de 11/11/2010). En el Anexo I se publica la relación de Humedales Singulares de Aragón, en el que se identifican los humedales aragoneses de mayor importancia para su conservación, incorporando los requisitos técnicos que garanticen

su actualización (incorporación de nuevas áreas o exclusión de otras existentes), y otorgándoles un régimen de protección específico. En el citado Decreto se contemplen como humedales singulares de Aragón aquellos lugares del territorio aragonés relativos a las aguas continentales que conciten interés por su flora, fauna, valores paisajísticos, naturales, geomorfología o por la conjunción de varios de estos valores. Recoge 238 humedales y complejos de humedales incluidos inicialmente en 9 categorías: humedales freatofíticos, lagos de alta montaña (ibones), lagunas de agua dulce permanentes, lagunas de agua dulce estacionales, lagunas saladas permanentes, lagunas saladas estacionales, turberas, estanques artificiales de interés ecológico y sistemas hídricos subterráneos en karst -, distribuidos a su vez en tres categorías: humedales naturales, humedales artificiales o modificados, y otros casos. En este Inventario se encuentran incluidos los Humedales Ramsar designados en Aragón (Laguna de Gallocanta, Complejo Lagunar de las Saladas de Chiprana, Saladas de Sástago-Bujaraloz y Tremedales de Orihuela).

El Decreto otorga un régimen de protección a los humedales incluidos en el inventario estableciendo un régimen general de usos y actividades permitidas, prohibidas y autorizables. Además, la norma establece la necesidad de elaborar el Plan de Acción Plurianual de Humedales Singulares de Aragón, un documento para la planificación, ordenación y gestión de los humedales aragoneses donde se establecerán los principios y criterios de gestión, los programas sectoriales, las acciones priorizadas y los procedimientos necesarios para conseguir una coexistencia entre el mantenimiento de la integridad ecológica de los humedales y la utilización sostenible de sus recursos.

Ilustración 26. Humedales de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

1.1.4.9 Árboles singulares de Aragón

El Decreto legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón (BOA, de 6 de agosto de 2015) en su artículo 70, y el Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón (BOA, de 4 de marzo de 2015), artículo 2, la definición de Árboles singulares es la siguiente:

> "*Aquellos ejemplares o formaciones vegetales, entendidas como grupos de árboles, que merezcan un régimen de protección especial por presentar características que les*

> *confieren un elevado valor como patrimonio natural relacionadas con los siguientes aspectos:*
>
> > *Posesión, en el contexto de su especie, de tamaño, forma, edad o particularidades científicas excepcionales.*
> >
> > *Rareza por número o distribución, así como por las particularidades de su desarrollo o su ubicación.*
> >
> > *Interés científico, cultural, histórico o social relevante."*

Así mismo se entiende por grupos de árboles o arboledas

> *"aquellos conjuntos de árboles de reducida extensión, tales como bosquetes, alineaciones o rodales."*

La selección de árboles y arboledas singulares y su posterior inclusión en el Catálogo de árboles singulares de Aragón se realiza mediante criterios objetivos que evalúan el carácter de singularidad del ejemplar en el conjunto de los existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.

En el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón se da la definición de árbol singular, se otorga la categoría de Área Natural Singular y se define el catálogo de árboles singulares. Por otro lado, el decreto prevé los árboles que pueden ser declarados Monumento Natural, en cuyo caso se rigen por una normativa específica.

Además del Decreto Legislativo 1/2015 los Árboles Singulares de Aragón están regulados por el Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón (BOA, de 4 de marzo de 2015). En este Decreto se determina la estructura del Catálogo de Árboles Singulares de Aragón, se define la figura de Árbol Singular y de Arboleda Singular, y se fija el procedimiento para su declaración e inclusión en el Catálogo, así como para su exclusión. Por otro lado, se establece que en los casos en los que se encuentre justificado, se podrá considerar a determinados Árboles y Arboledas Singulares como Monumentos Naturales. Otros aspectos que se tiene nen consideración en este decreto son los efectos de la inclusión de un árbol o arboleda en el Catálogo, su régimen de protección, se dicta el régimen sancionador y se asocia la Base de Datos de Árboles y Arboledas Sobresalientes de Aragón al Catálogo.

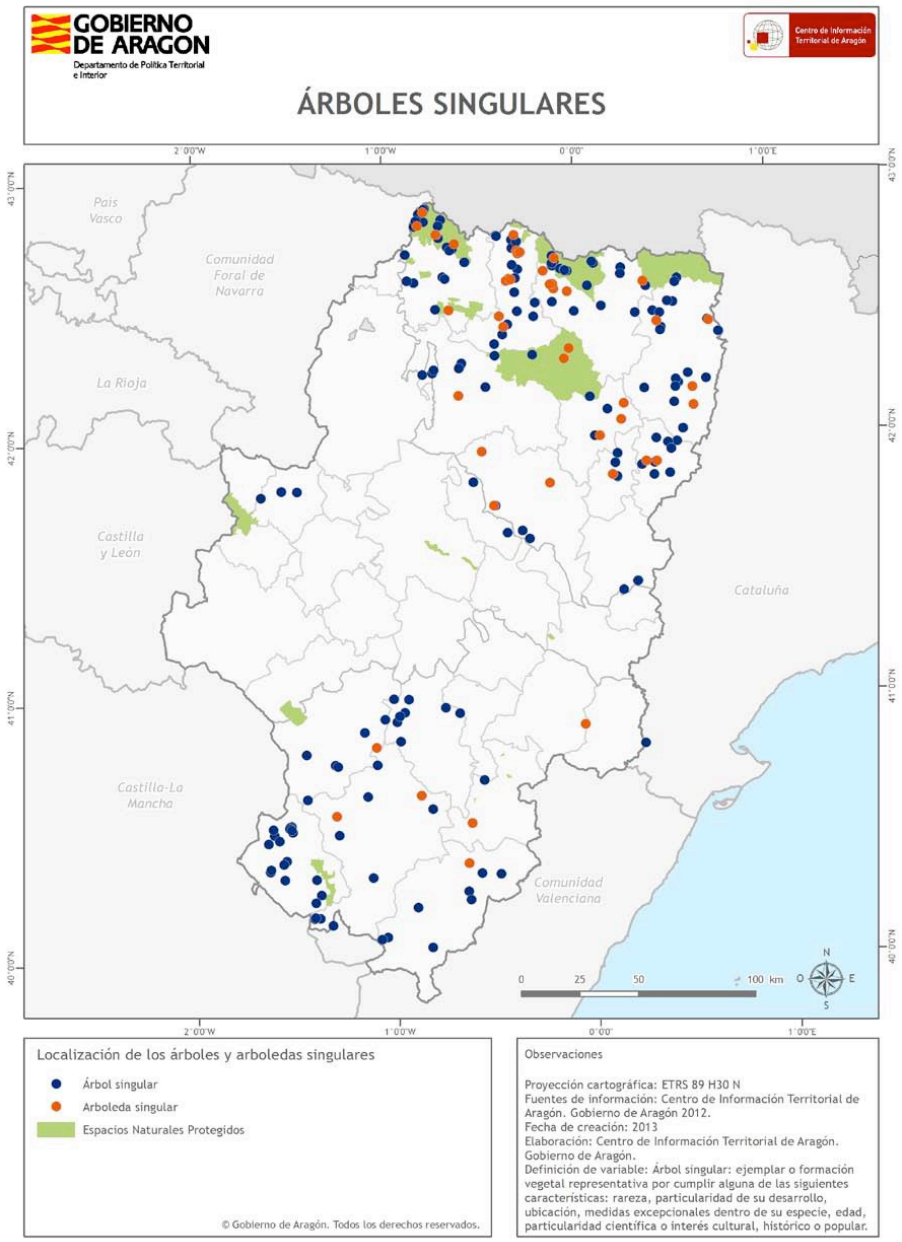


Ilustración 27. ubicación de los árboles singulares m arboledas singulares y espacios naturales protegidos de Aragón. Fuente-: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

1.1.4.10 Puntos fluviales singulares

El Gobierno de Aragón realizó este inventario de puntos fluviales de interés en el territorio, con el objetivo de delimitar puntos o tramos singulares en cauces de ríos que recorren Espacios Naturales Protegidos y que despierten interés por su singularidad paisajística, ya sea debida a una peculiaridad del cauce (cascadas, pozas, cañones, meandros, etc.) o a la conjunción de diversos elementos de su entorno. Se inventarían quince puntos fluviales singulares que atraviesan los siguientes Espacios Naturales Protegidos de Aragón: Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, Parque Natural de Posets-Maladeta, Parque Natural de la Sierra y cañones de

Guara, Parque Natural del Moncayo y la Reserva Natural de los Galachos de la Alfranca, Pastriz, La Cartuja y el Burgo de Ebro.

Son 15 los puntos que se recogen como singulares y merecen su inclusión en el inventario y un tratamiento especial. La mayor parte de ellos se ubican en las zonas protegidas de la margen izquierda. En el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido aparecen cuatro puntos fluviales. En el Parque Natural de Posets-Maladeta y y Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara también aparecen cuatro puntos fluviales singulares. Estos tres espacios agrupan hasta 12 de los 15 puntos que hay en Aragón. El resto de los puntos se concentra en el Parque Natural del Moncayo donde aparecen dos y en la Reserva Natural de los Galachos de la Alfranca, donde se conservan cauces abandonados en épocas reciente y se encuentra el punto restante del inventario.

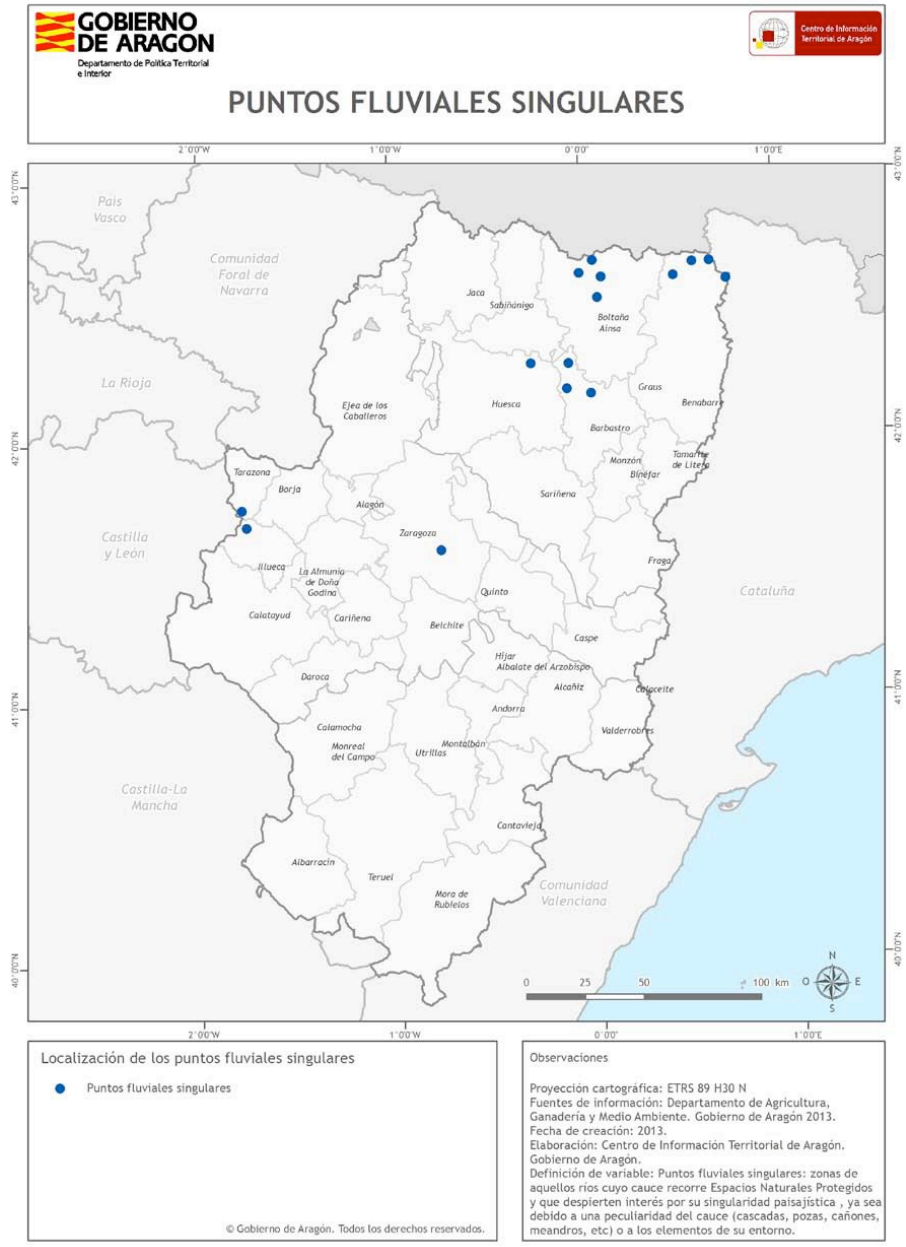


Ilustración 28. Puntos fluviales singulares en Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

1.1.4.11 Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG)

Los Planes De Ordenación de los Recursos Naturales en Aragón son un recurso jurídico de planificación. Su objetivo principal es la conservación de los recursos y ecosistemas de la Comunidad Autónoma, para concretar una normativa básica que defina la gestión de los Espacios Naturales Protegidos. La consecución de este objetivo principal se da a través de una serie de objetivos secundarios, como son:

- Definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas de su ámbito territorial.
- Evaluar la situación económica y las perspectivas de futuro de la población.
- Determinar las limitaciones que deban establecerse a la vista del estado de conservación.
- Señalar los regímenes de protección que procedan y aplicar alguna de las figuras de protección establecidas en la Ley de Espacios Naturales Protegidos.
- Promover la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales que lo precisen.
- Formular los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordenadores de las actividades económicas y sociales, públicas y privadas, para que sean compatibles con la conservación del espacio.
- Determinar la potencialidad de las actividades económicas y sociales compatibles con la conservación del espacio y ayudar al progreso socioeconómico de las poblaciones en él asentadas.

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) creados por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, planifican la gestión de los recursos en un determinado ámbito territorial, indicando las limitaciones que deben establecerse a los usos y actividades en la zona, en función del estado de conservación de los recursos y ecosistemas. Estos planes, además, promueven la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales. Cada PORN formula los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordena las actividades económicas y sociales, para que sean compatibles con la conservación del medio ambiente.

Los PORN siguen un procedimiento de aprobación específico determinado por el Decreto 129/1991 de 1 de agosto. La ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, redefinió los contenidos del PORN dando un mayor peso al desarrollo sostenible. El vigente Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón refleja el mayor peso concedido en los planes al desarrollo sostenible, por lo que se debe evaluar la situación socioeconómica de la población asentada y sus perspectivas de futuro, y señalar las actividades económicas y sociales compatibles con la conservación del espacio, que propicien el progreso socioeconómico de las poblaciones.

Actualmente los Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG) son el instrumento de planificación de la gestión de los Espacios Naturales Protegidos. Su ámbito de actuación se restringe a los límites del Espacio Natural Protegido y comprenden los siguientes aspectos, definidos en el

artículo 34 del Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón:

- "*Diagnóstico de la situación de los recursos naturales presentes en el espacio y de su evolución previsible.*
- *Establecimiento de los objetivos específicos a alcanzar durante el periodo de validez del plan para la conservación de los citados recursos naturales o la mejora de su estado inicial.*
- *Zonificación interna del espacio natural protegido y de su zona periférica de protección.*
- *Definición de las medidas que haya que aplicar para la consecución de los objetivos establecidos, que podrán ser:*

    1.º Regulación de usos y régimen de autorizaciones.

    2.º Directrices orientadoras de actuaciones sectoriales.

    3.º Actuaciones de gestión.

- *Programación de seguimiento que permita evaluar la ejecución de las medidas planificadas, la consecución de los objetivos del plan y el estado general de conservación del espacio natural protegido sobre el que se desarrolla*."

En Aragón actualmente hay 21 Planes de Planificación y Gestión de los Espacios Naturales Protegidos en Aragón, distribuidos por todo su territorio, corresponden con:

- Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido
- Parque Natural del Moncayo
- Reserva Natural de las Saladas de Chiprana
- Parque Natural de los Valles Occidentales
- Parque Natural Posets-Maladeta
- Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara
- Paisaje Protegido de las Fozes de Fago y Biniés
- Reserva Natural de los Sotos y Galachos del río Ebro
- Reserva Natural de la Laguna de Gallocanta
- Paisaje Protegido de San Juan de la Peña y Monte Oroel
- Paisaje Protegido de los Pinares de Rodeno

- Monumento Natural de los Glaciares Pirenaicos
- Monumento Natural de los Órganos de Montoro
- Monumento Natural del Puente de Fonseca
- Monumento Natural del Nacimiento del río Pitarque
- Paisaje Protegido de la Sierra de Santo Domingo
- Monumento Natural de las Grutas de Cristal
- Zonas Esteparias de Monegros Sur (Sector Occidental)
- Sector Oriental de Monegros y del Bajo Ebro Aragonés
- Anayet - Partacua
- Monumento Natural de los Mallos de Riglos, Agüero y Peña Rueba

1.1.4.12 Parques culturales

Los Parques Culturales de Aragón reúnen arte y paisaje, cultura y naturaleza, tradiciones y turismo. Son territorios donde se aúna el valor de su Patrimonio Cultural y Natural, que gozan de protección y promoción conjunta mediante medidas especiales de salvaguarda para sus elementos singulares.

El artículo 1 de la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón define Parque Cultural como *"un territorio que contiene elementos relevantes del patrimonio cultural, integrados en un marco físico de valor paisajístico y/o ecológico singular, que gozará de promoción y protección global en su conjunto, con especiales medidas de protección para dichos elementos relevantes".*

Los objetivos perseguidos con la creación de los Parques Culturales -expresados en el artículo 3 de la citada Ley-, pueden resumirse en cuatro aspectos fundamentales:

- Proteger, conservar y difundir el patrimonio cultural y natural.
- Promover la información y la difusión cultural y turística de los valores patrimoniales y el máximo desarrollo de actividades culturales, promoviendo también la investigación científica y la divulgación de sus resultados.
- Contribuir a la ordenación del territorio, corrigiendo desequilibrios socioeconómicos e impulsando una adecuada distribución de los usos del suelo compatible con el concepto rector del Parque.

- Fomentar el desarrollo rural sostenible, mejorando el nivel y la calidad de vida de las áreas afectadas, con especial atención a los usos y aprovechamientos tradicionales.

Así pues, se trata de una figura exclusiva de Aragón -y por lo tanto única en España-, que aúna tanto la protección del patrimonio cultural y medioambiental como su gestión.

En la actualidad, Aragón cuenta con cinco Parques Culturales -San Juan de la Peña, Río Vero, Albarracín, Río Martín y Maestrazgo-. Los cuatro primeros surgieron en torno a un mismo bien patrimonial, las pinturas de arte rupestre levantino, declaradas por la UNESCO Patrimonio Mundial en el año 1998. En un futuro próximo, a los cinco Parques mencionados habrá que sumar el de Sierra Menera, actualmente en fase de tramitación.

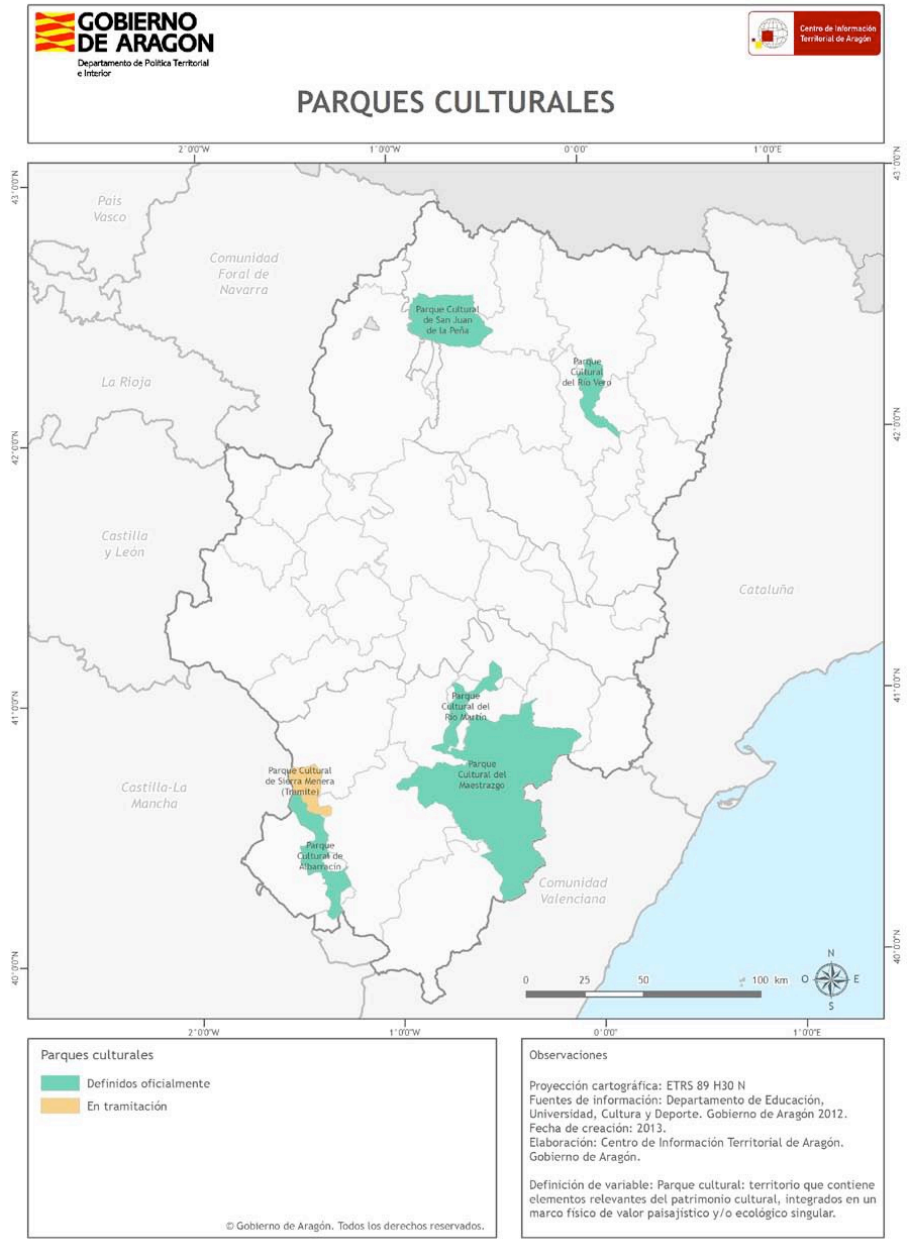


Ilustración 29. Parques culturales en Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón.

1.1.4.13 Patrimonio cultural

El patrimonio histórico y cultural cuenta con varias normas estatales y autonómicas para su protección. La normativa autonómica aragonesa es la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

El Patrimonio Cultural de Aragón está formado por Bienes Culturales que representan la identidad histórica, artística, cultural y natural de la comunidad. Es de gran importancia su protección y conservación en un entorno y con unas condiciones adecuadas, asegurándola a

través de diversas medidas, desde la legislación vigente hasta la actuación de los propios ciudadanos.

La Ley de Patrimonio Cultural Aragonés ley establece una categoría máxima de protección, Bienes de Interés Cultural, que incluye Monumentos, Conjuntos de Interés Cultural (Conjuntos, Sitios y Jardines Históricos, Zonas Paleontológicas y Arqueológicas y Lugares de Interés Etnográfico), además de los Bienes Muebles, los Inmateriales (actividades tradicionales y Patrimonio Etnográfico) y del Patrimonio Documental y Bibliográfico. También existen dos categorías de protección para aquellos bienes relevantes que no reúnen las condiciones para ser declarados Bien de Interés Cultural: Bienes Catalogados y Bienes Inventariados. Estas tres categorías son un medio eficaz de proteger los bienes que incluyen, ya que están sometidos a un régimen especial de conservación y protección debido a la gran importancia que tiene mantener vivo nuestro Patrimonio para que podamos apreciarlo y disfrutarlo todos y cada uno de los ciudadanos. En el Sistema de información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA) es una herramienta en la que aparece inventariado el patrimonio arquitectónico, los museos, las tradiciones orales y musicales de Aragón, su patrimonio lingüístico, los documentos y archivos de la comunidad y documentos relativos a la memoria democrática en Aragón.

Aragón cuenta con 2.552 bienes culturales, de los cuales 736 se localizan en la provincia de Huesca, 517 en la provincia turolense y los restantes, 1.299 en Zaragoza.

El Comité del Patrimonio Mundial de la UNESCO establece la Lista del Patrimonio Mundial con los bienes culturales y naturales que poseen un valor universal excepcional como medida de protección contra el deterioro o la desaparición de un patrimonio cuya destrucción constituiría un empobrecimiento nefasto para todos los pueblos y civilizaciones del mundo. En la Comunidad Autónoma aparecen varios conjuntos o **bienes declarados Patrimonio Mundial**, como el Arte Mudéjar de Teruel (1986) ampliado al Mudéjar Aragonés (2001), el Camino de Santiago (1993), y el bien Pirineo-Monte Perdido (1997) y el Arte Rupestre del Arco Mediterráneo (1998).

En relación con los bienes naturales y culturales de la Lista del Patrimonio Mundial la provincia de Teruel va a la cabeza, con cincuenta y cinco bienes en la lista. Huesca cuenta con trece bienes naturales y culturales de la lista del Patrimonio Mundial y en el caso de la provincia de Zaragoza son siete. En 2003 la UNESCO definió el Patrimonio Inmaterial y los bienes culturales que lo integran, a saber: Tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial, artes del espectáculo (como la música tradicional, la danza y el teatro), usos sociales, rituales y actos festivos, conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo y técnicas artesanales tradicionales.

La Ley 3/1999 de Patrimonio Cultural Aragonés define en su título IV el Patrimonio etnográfico e industrial dentro del cual incluye las actividades y conocimientos que constituyan formas relevantes y expresión de la cultura y modos de vida tradicionales y propios del pueblo aragonés. Según esta Ley, los bienes inmateriales más relevantes del Patrimonio Cultural Aragonés serán declarados Bienes de Interés Cultural.

1.1.4.14 Hábitats y entornos protegidos

El Catálogo de Especies Amenazadas (C.EE.AA.) de Aragón es un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma. Las comunidades autónomas constituyen sus catálogos de especies amenazadas de ámbito regional. Como se ha descrito anteriormente el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, incluye 229 especies, de las cuales 136 son especies de plantas y 93 de animales.

En la tabla a continuación aparecen el número de especies recogidas en el C.EE. AA clasificadas en función de su grado de protección y su grupo taxonómico.

Tabla 19. Especies recogidas en el catálogo de especies amenazadas de Aragón clasificadas según su categoría de protección y grupo taxonómico.

Categoría de protección	Número de especies	Especies por grupo taxonómico
En peligro de extinción	26	9 Plantas vasculares, 1 Molusco, 1 Crustáceo, 6 Briofitos, 1 Pez, 7 Aves, 1 Mamífero
Sensibles a la alteración de su hábitat	39	19 Plantas vasculares, 5 Moluscos, 1 Crustáceo, 1 Briofito, 1 Insecto, 1 Pez, 1 Anfibio, 6 Aves, 2 Mamíferos
Vulnerables	66	45 Plantas vasculares, 2 Peces, 2 Reptiles, 9 Aves, 8 Mamíferos
De interés especial	97	54 Plantas vasculares, 12 Insectos, 1 Pez, 2 Briofitos, 2 Anfibios, 2 Reptiles, 10 Aves, 14 Mamíferos
Extinta	1	1 Mamífero

La **Normativa autonómica** relativa a la protección de especies y hábitat protegidos en la comunidad se enumera a continuación:

- Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

- Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.
- Decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de conservación del hábitat.
- Decreto 127/2006, de 9 de mayo del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común.
- Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia*
- Decreto 45/2003, de 25 de febrero, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos
- Decreto 93/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba
- Decreto 166/2010 de 7 septiembre, por el que se establece un régimen de protección para *Borderea chouardii*
- Decreto 92/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el Crujiente
- Decreto 234/2004, de 16 de noviembre, por el que se establece un régimen de protección para el Zapatito de dama

1.1.4.14.1 Cernícalo primilla (Falco Naumanni)

El cernícalo primilla en Aragón goza de protección gracias a la aprobación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. Entre los objetivos del Plan de Conservación, incluidos en el punto 1 del Anexo del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, podemos citar los siguientes:

> *"1.1. Asegurar la conservación de los actuales lugares de nidificación y concentración fuera del periodo reproductor de la especie en el ámbito de aplicación del Plan*

1.2. Aplicar medidas de gestión del hábitat, tanto en las áreas de presencia actual de la especie como en otras con hábitat potencialmente adecuados para su colonización natural.

1.3. Valorar la calidad del hábitat actual y potencial de la especie en Aragón.

1.4. Establecer un seguimiento adecuado de la dispersión natural de la especie.

1.5. Revisar y actualizar los criterios que deben incorporarse a la rehabilitación de edificaciones antiguas y a la construcción de las nuevas para mantener y potenciar su capacidad de acogida para la especie en el ámbito de aplicación del Plan.

1.6. Revisar y adecuar los mecanismos compensatorios que faciliten a los propietarios el mantenimiento de las edificaciones tradicionales y, en su caso, su rehabilitación de acuerdo a los criterios que se establezcan.

1.7. Continuar con la puesta en marcha de mecanismos para la intervención de la Administración en la rehabilitación de edificaciones con interés para la conservación de la especie.

1.8. Continuar con el desarrollo de campañas para incrementar la sensibilidad de distintos grupos sociales, fundamentalmente agricultores y cazadores, respecto a la presencia de la especie y a lo que ello supone en cuanto a la conservación del patrimonio natural."

De acuerdo con el artículo 2.3 con el siguiente tenor literal : "*A los efectos de la aplicación del presente Decreto, se definen como áreas críticas para el cernícalo primilla en Aragón aquellos territorios incluidos dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de su hábitat que se consideran vitales para la supervivencia y conservación de la especie, y en particular los territorios de nidificación, los dormideros postnupciales y sus zonas de influencia, establecidas en cualquier caso conforme a los criterios que se fijan en el anexo del presente Decreto.*"

El cernícalo primilla (*Falco naumanni*) es un ave rapaz de tamaño pequeño-mediano (58-72 cm de envergadura y 29-32 cm de longitud) con alas y cola puntiaguda en vuelo. Dicha especie es de menor tamaño que el cernícalo vulgar, con pico oscuro, la cera y las patas de amarillas, las uñas color blancuzco y el iris es de color pardo oscuro.

Se trata de una especie que prefiere zonas abiertas, distribuyéndose fundamentalmente por las estepas cerealistas de la península Ibérica. Las colonias se instalan en general en construcciones

humanas, aunque algunas parejas crían en cortados rocosos. La presencia de colonias de cría está positivamente asociada con la presencia de zonas urbanas, con la cobertura de cereal y campos de girasol y con las precipitaciones medias anuales, mientras que está negativamente asociada con la cobertura de matorral y bosque. Los hábitats preferidos para cazar la son los herbazales y las zonas de cereal, mientras que los campos de girasol y las zonas arboladas (incluyendo olivares) son evitadas.

Es una especie con una distribución euroasiática, estando presente en buena parte de la cuenca mediterránea y con poblaciones discontinuas que llegan hasta Japón (Cramp y Simmons, 1980).

En Aragón se censaron 1061 parejas reproductoras en 2002, después de quince años de aumento poblacional, a partir del centenar de parejas estimadas en 1988 (Alcántara, 2004). Jovani et al. (2008) recogen datos sobre la evolución de las poblaciones del cernícalo primilla en el Valle del Ebro entre los años 1993 y 2000. En este trabajo se estudian 40 parejas reproductoras en 10.000km^2 en el noreste de España. Los resultados de este trabajo muestran que se produjo un aumento constante de la población durante el período de estudio acompañado de una expansión geográfica. La población se multiplicó por 3,5 durante este periodo. El número de nidos varió de algo menos de 100 en el año 1993 a casi 600 en el año 2000.

El decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

El plan de conservación del hábitat del Cernícalo Primilla en Aragón determina que se ha realizado un seguimiento sistemático de la población de cernícalo primilla desde 1986, en el área de Los Monegros y, a medida que su área de distribución se ha ido extendiendo, en toda su área de distribución en la Comunidad Autónoma. Su constante crecimiento en las últimas dos décadas ha incrementado tanto el tamaño poblacional como el área de distribución, aunque el aislamiento respecto al resto de las poblaciones peninsulares continúa. Las razones para el crecimiento en buena parte de su actual área de distribución se relacionan con la alta disponibilidad de presas y la escasa interferencia humana en zonas de cría y cazaderos. Su evolución ha ido desde 80-100 parejas reproductoras en 1988, hasta las 1065 (mínimo) contabilizadas en 2004, que en la actualidad probablemente superen las 1100. En cuanto al número de colonias se contabilizaron 50 en 1990, que han pasado a ser 290 en 2004, con un importante incremento en su área de distribución.

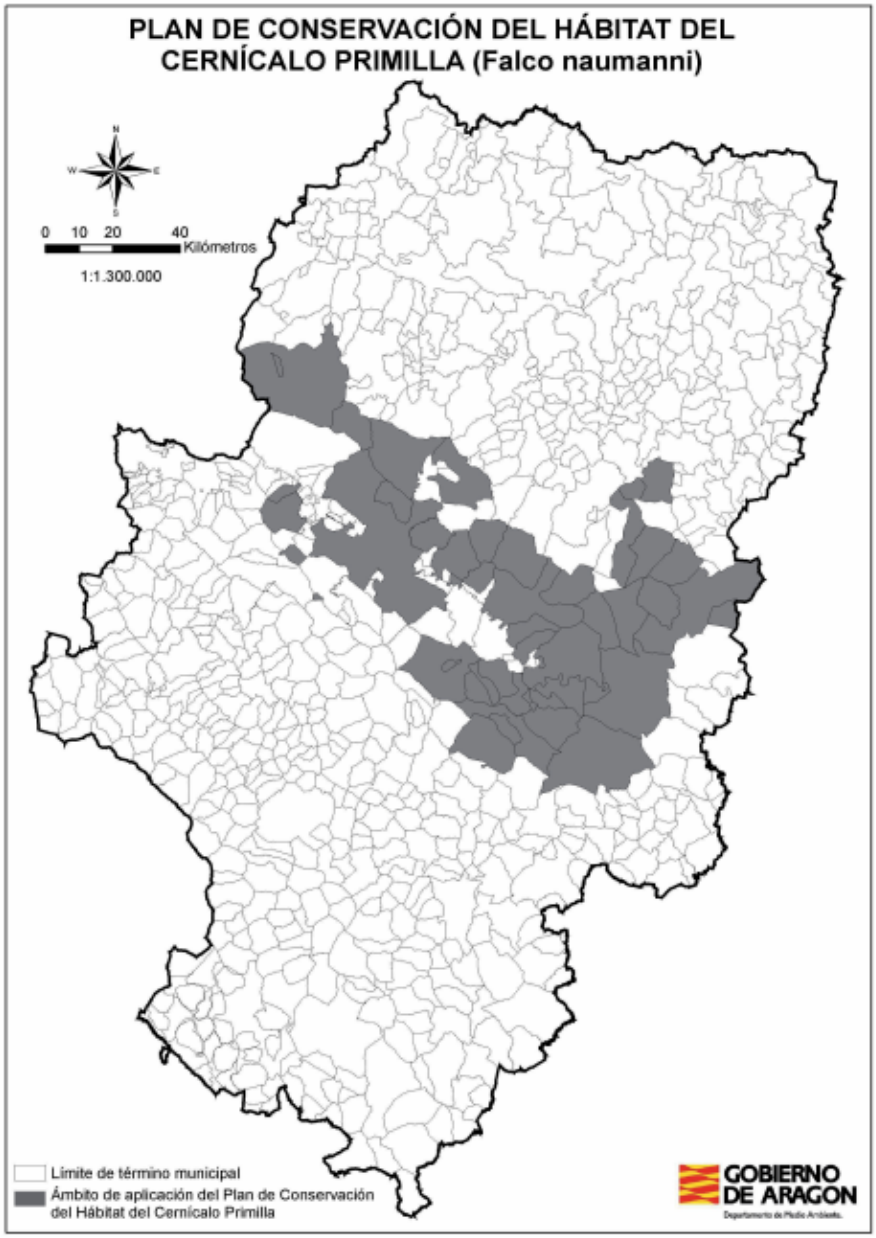


Ilustración 30. Ámbito de aplicación del plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla en Aragón. Fuente: Anexo IX del Decreto 233/2010, de 14 de febrero, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla.

1.1.4.14.2 El águila-azor perdicera

El águila-azor perdicera goza de protección gracias a la aprobación del DECRETO 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. Entre los objetivos del Plan de Recuperación, incluidos en el punto 2 del apartado A del Anexo del punto 1 del Anexo del DECRETO 326/2011, de 27 de septiembre, podemos citar los siguientes:

- Reducir los factores de mortalidad no natural
- Localizar y proteger las áreas de dispersión juvenil
- Proteger, conservar y mejorar el hábitat en las áreas de nidificación
- Impulsar la recuperación de las poblaciones de especies presa, y fundamentalmente de conejo
- Incrementar las tasas reproductoras de la especie
- Establecer líneas de estudio, investigación y seguimiento de la especie
- Establecer la convivencia de diseñar programas de cría en cautividad para la especie, diseñando en su caso las condiciones para su ejecución.
- Implicar al sector privado en las tareas de conservación
- Incrementar el nivel de sensibilización respecto a los problemas de conservación dl águila-azor perdicera en Aragón y la península Ibérica

En el artículo 1.4 se definen las áreas críticas para el con el siguiente tenor literal: "*A los efectos de la aplicación del presente Decreto, se definen como áreas críticas parael águila-azor perdicera en Aragón, aquellos territorios, incluidos dentro del ámbito de aplicación del Plan de recuperación, que se consideran vitales para la persistencia y recuperación de la especie, que incluyen las áreas de nidificación conocidas y sus zonas de influencia, y las áreas de alimentación, descanso o campeo de las parejas reproductoras, establecidas con- forme a los criterios que se fijan en el apartado D del anexo del presente Decreto. La delimitación de las áreas críticas ha sido efectuada con precisión sobre ortofotografías aéreas del territorio, y aparecen reflejadas en el mapa del ámbito de aplicación del Plan de recuperaciónque figura en el apartado I del anexo del presente Decreto".*

Gracias a la información extraída del Museo nacional de Ciencias Naturales CSIC, se sabe que el águila perdicera es una especie termófila por lo que la temperatura es un factor limitante en su distribución. La especie selecciona áreas con temperaturas medias los meses de verano y evite ocupar zonas situadas por debajo de la isoterma de los 2º C en los meses fríos.

La época reproductora también se ve afectada por la temperatura. Existe una tendencia a adelantar la fecha de puesta en las parejas que crían a menor latitud y altitud. La incubación de los huevos es una tarea que, como en otras rapaces, recae casi exclusivamente en la hembra, siendo la aportación del macho a este menester casi anecdótica (Arroyo et al., 1976).

El uso que hacen los individuos sobre el territorio también se ve marcado fuertemente por la densidad de presas (Newton, 1979) ya que podría determinar el éxito reproductivo de la especie (Ontiveros & Pleguezuelos, 2000). También se ve afectado por la fase del ciclo anual en el que

se encuentre la especie (Moleón et al., 2007), en especial por el periodo reproductor. Una reproducción exitosa con la consiguiente presencia de huevos o crías restringiría la movilidad de los adultos, a diferencia del periodo no reproductor, donde los individuos realizan mayores movimientos y un uso del territorio más heterogéneo (Moleón et al., 2007). Por tanto, los adultos tienden a ser residentes todo el año, aunque menos ligados al territorio en época post-reproductiva (Glutz von Blotzheim et al., 1971, Cramp y Simmons, 1980), mientras que los individuos juveniles inician un período de dispersión a áreas donde hay abundancia de presas y no existan parejas territoriales que puedan expulsarlos de los mismos (Real et al., 1996; Real y Mañosa, 2001).

Según el último censo elaborado por el programa de seguimiento de avifauna de SEO/Birdlife en 2018 sobre la población reproductora del águila perdicera en España, se consideró pareja segura a todas aquellas que regentaron un territorio, criaran o no, y pareja probable cuando existían observaciones de ejemplares fijados en un territorio sin llegar a confirmar que existía la parejas o aunque solo se confirmara la existencia de uno de ellos. En base a los censos realizados por las comunidades autónomas, la población de águila perdicera en Aragón se cifra en 20 parejas y además existen otros 3 territorios regentados por un sólo adulto. Se reparten de forma desigual por las tres provincias aragonesas. Más de la mitad de la población se encuentra en Zaragoza (50%), seguida en importancia por Teruel (40%), contando ambas provincias con un total del 90% de la población. Huesca solo acoge 10% restante.

Geográficamente deben destacarse las sierras litorales y prelitorales mediterráneas como territorios clave para la conservación de la especie. Las águilas perdiceras de Aragón nidifican mayoritariamente en cortados rocosos, generalmente próximos a cauces de barrancos o cursos de agua. Predominan los sustratos calizos, con algunos casos sobre cuarcitas en la Ibérica e incluso sobre arcillas o materiales yesosos. En 2018 sólo se registró un caso nidificación en árbol.

Según la información extraída del Museo nacional de Ciencias Naturales CSIC, el espectro de depredación del Águila Perdicera es muy amplio y se basa en mamíferos (como conejos), aves (como palomas, perdices o algún córvido) y reptiles. En este sentido, el territorio de Aragón y, en concreto, en la provincia de Zaragoza, la abundancia de presas potenciales para el águila perdicera es significativa.

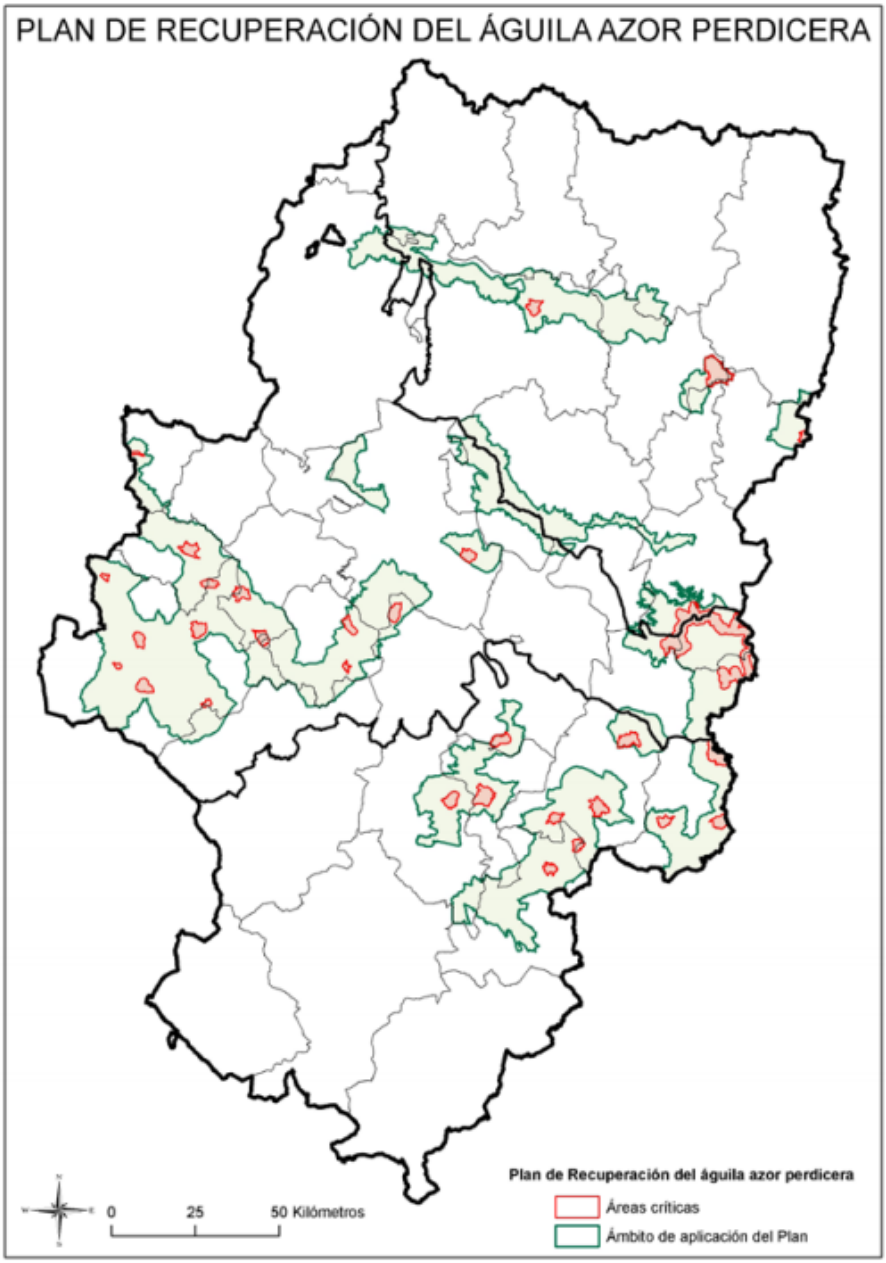


Ilustración 31. Ámbito de aplicación del Plan de recuperación del águila-azor perdicera (Hieraaetus fasciatus) en Aragón. Fuente: Orden de 16 de diciembre de 2013, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, Hieraaetus fasciatus y Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera.

1.1.4.14.3 urogallo (Tetrao urogallus)

El urogallo en Aragón goza de protección gracias a la aprobación del Decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de conservación del hábitat. El decreto 185/2018, de 23 de octubre, del Gobierno de Aragón, modifica parcialmente el Decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de conservación del hábitat. El artículo 2.3 del decreto 300/2015

establece que: "*Para una adecuada aplicación del presente decreto, se definen como áreas críticas para el urogallo en Aragón aquellos territorios incluidos dentro del ámbito de aplicación del Plan de conservación del hábitat que se consideran vitales para la supervivencia y conservación de la especie, y en particular los territorios de celo, reproducción y refugio invernal, más sus zonas de influencia, establecidas en cualquier caso conforme a los criterios que se fijan en el anexo del presente decreto. Las áreas críticas aparecen reflejadas en el mapa del ámbito de aplicación del Plan de conservación del hábitat que figura en el apartado I.1 del anexo"*

El urogallo (*Tetrao urogallus*) es una especie de ave galliforme de la familia *Phasianidae*, representa uno de los emblemas de conservación de los bosques de montaña. Es una especie ligada a la taiga boreal de coníferas de toda Eurasia, donde aún es abundante, mantiene a duras penas dos razas singulares en la Cordillera Cantábrica y los Pirineos. Se distribuye por buena parte de la Europa boreal (Escandinavia, región báltica y Rusia) y en pequeños enclaves de montaña de zonas templadas como la cornisa cantábrica, los Pirineos, los Alpes y el Jura. Se trata de una especie que presenta un gran dimorfismo sexual, diferenciándose macho y hembras en tamaño y coloración. El macho tiene un plumaje dominado por el color negro pizarra, excepto por una banda pectoral verde oscuro metálico y alas marrones con una mancha blanca en la base. Entre las plumas negras aparecen pequeñas zonas blancas en vientre y cola. Posee pico blanco hueso, barba negra corta, ceja roja muy marcada y patas emplumadas en gris. La hembra es muy diferente, un 40% menor en tamaño y con plumaje críptico. Exhibe un patrón general terroso barrado y moteado más rojizo en cabeza, pecho y cola; más blanco en cuello, vientre y obispillo, con las alas pardas En los Pirineos, utiliza en la vertiente norte un hábitat similar de hayedos y hayedo-abetales, pero en la sur ocupa pinares de pino negro y, en menor medida, de pino silvestre. En altitud frecuenta bosques elevados, normalmente entre los 1.200 metros y los 1.600 metros en la Cordillera Cantábrica y entre los 1.700 metros y los 2.000 metros en los Pirineos.

Los primeros estudios sobre el urogallo en Aragón se remontan a principios de la década de 1970, cuando se establecieron las Reservas Nacionales de Caza (RNC) y se realizó el primer censo en cantaderos durante 1973. El urogallo fue una especie cazable hasta 1986. Desde entonces, se fueron censando los cantaderos más importantes de las RNC de Benasque y de los Circos, desconociéndose por entonces la presencia de la especie en la RNC de Los Valles. A principios de los años 80, para la elaboración del Atlas Ornitológico de Aragón, se hace una primera estimación de la población que alcanza la cifra en 156 machos. Posteriormente, el Departamento competente en medio ambiente del Gobierno de Aragón se plantea la necesidad de evaluar el estado de la población empleando el método de censo primaveral en cantadero.

Entre los años 2000 y 2004, se prospectaron 65 enclaves para la localización y el censo de los cantaderos. Además, entre 2005 y 2012 se han realizado prospecciones y censos en 36 cantaderos con actividad registrada. Hoy en día, el urogallo está incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como especie "sensible a la alteración de su hábitat". Además, la subespecie pirenaica se encuentra en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como "vulnerable". A su vez, la especie forma parte del anexo I de la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE), que se transpuso en el anexo IV "Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución", de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

El decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de conservación del hábitat. Este plan de conservación determina que se ha realizado estudios sobre el urogallo en Aragón desde 1970.

Los objetivos del plan de conservación del hábitat del urogallo en Aragón es detener la tendencia regresiva que en la actualidad está sufriendo esta especie. Para ello se proponen los siguientes objetivos concretos: Conservar, mejorar y restaurar el hábitat del urogallo; mejorar la conectividad entre núcleos de población ocupados y perdidos para facilitar la recolonización de estos; establecer un programa de seguimiento de la población y del hábitat; aumentar el éxito reproductor y la supervivencia de los adultos; continuar la investigación sobre el urogallo y su hábitat; incrementar la conciencia social y la participación pública; reforzar la coordinación y la cooperación entre todos los sectores involucrados en la conservación del urogallo.

En la imagen a continuación aparecen las conas de aplicación y áreas críticas de este plan de conservación en Aragón.

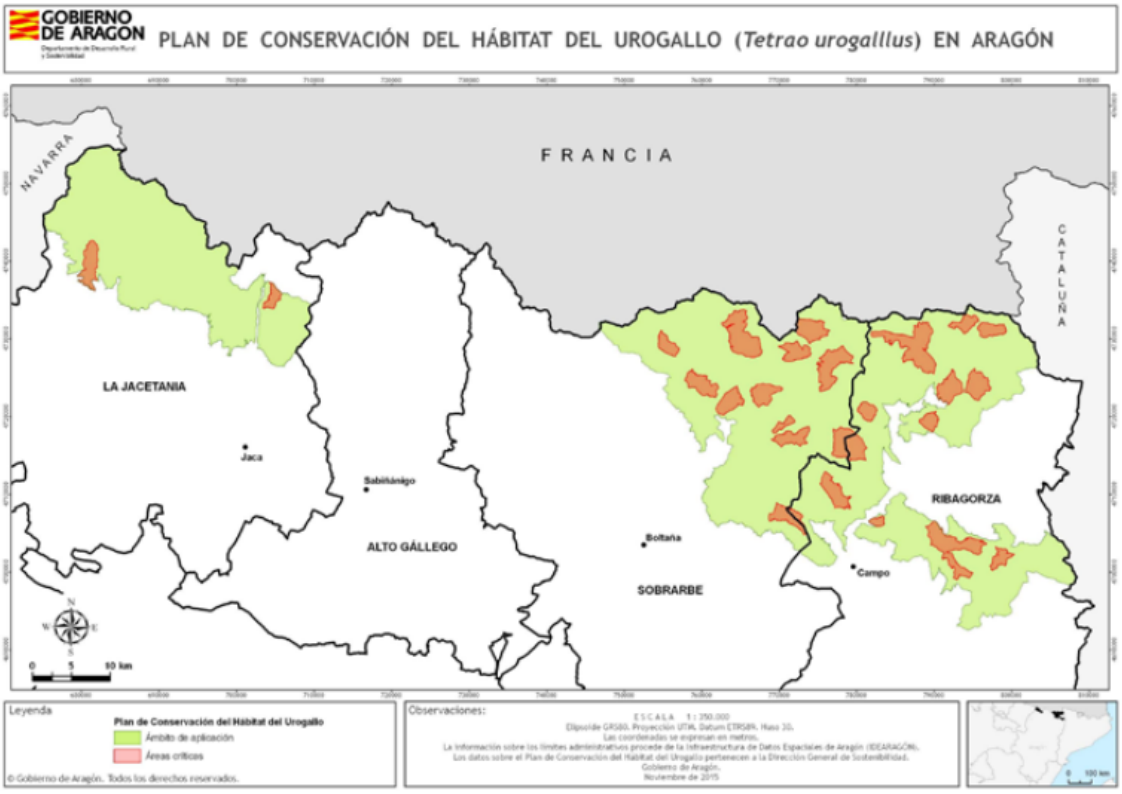


Ilustración 32. Distribución espacial del plan de conservación del hábitat del urogallo (Tetrao urogallus) en Aragón. Fuente: Tomada de decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat.

1.1.4.14.4 Cangrejo de Río Común (Austropotamubius pallipes)

El cangrejo común en Aragón goza de protección gracias a la aprobación del Decreto 127/2006, de 9 de mayo del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común. El artículo 2.1 establece que el decreto "*será de aplicación a todo el territorio definido como ámbito de aplicación del Plan de Recuperación*". Este decreto fue modificado por la ORDEN de 10 septiembre de 2009, del consejero de Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, aprobado por el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón.

El cangrejo de río común es un crustáceo dulceacuícola que fue descrito como especie por Lereboullet en 1858, como *Astacus pallipes*. Recientemente, Laurent (1988), propuso la denominación actual de *Austropotamobius pallipes*. Pertenece a la familia de los Astacidae que se limita a Europa central a excepción de una especie nativa de California, *Pacifastacus leniusculus*. La especie se distribuye a lo largo de las zonas calcáreas de Europa meridional y occidental. Concretamente, se ha citado en Alemania, Austria, Francia, Gran Bretaña, Grecia,

Irlanda, Italia, Portugal, Suiza y Yugoslavia. En España se localiza prácticamente en todas las cuencas fluviales peninsulares, especialmente en la mitad norte.

En Aragón, el cangrejo de río autóctono ha habitado históricamente la mayoría de las cuencas fluviales que nacen en el Sistema Ibérico y en algunas cuencas pirenaicas. Tras la aparición en 1979 de la afanomicosis y hasta la actualidad, se ha visto mermada de forma drástica su distribución y abundancia, quedando recluido a algunos pequeños cauces generalmente situados en las cabeceras y sometidos a fuertes fluctuaciones de caudal. El mayor número de poblaciones y extensión de tramos habitados se da en la provincia de Teruel. Los inventarios llevados a cabo durante la última década han puesto de manifiesto que siguen desapareciendo poblaciones, y que otras están al borde mismo de la extinción. Por otro lado, se ha constatado la aparición y el avance en Aragón, y en las Comunidades Autónomas vecinas, de otros cangrejos alóctonos americanos (*P. clarkii* y *P. leniusculus*), que al ser portadoras de la afanomicosis han provocado la desaparición de numerosas poblaciones de cangrejo autóctono y están limitando su potencial de recuperación.

El cangrejo común era una especie muy abundante hasta la década de 1970. En la actualidad la mayoría de sus poblaciones han quedado restringidas a zonas marginales de su hábitat previo, encontrándose principalmente en tramos muy cortos de cabeceras de cuenca que frecuentemente están desconectadas del resto de la red fluvial por zonas que quedan permanente o estacionalmente en seco o por barreras físicas (azudes, cascadas), y en charcas. Estas poblaciones tienen un elevado riesgo de extinción accidental por su pequeño tamaño y por los condicionantes naturales de estos hábitats marginales, especialmente por sus escasos caudales y estiajes extremos.

El objetivo básico del Plan de Recuperación de *Austropotamobius pallipes* en Aragón es promover las acciones de conservación necesarias para conseguir detener e invertir el actual proceso de regresión de la especie y garantizar su persistencia a largo plazo. Los objetivos específicos tendrán como meta conseguir núcleos poblacionales viables a largo plazo desde el punto de vista demográfico y genético, incrementar el número de ejemplares y favorecer la colonización de territorios en su área de distribución histórica o masas de agua artificiales consideradas apropiadas para la especie. Las acciones de conservación que se proponen en el Plan tendrán como finalidad prioritaria:

> *"1. Asegurar la supervivencia de las poblaciones existentes de A. pallipes, mediante la protección y mejora de su hábitat.*

2. Aumentar el área de distribución de A. pallipes, restaurando el mayor número de poblaciones posibles en los cauces con presencia histórica reciente de la especie o reforzando en su caso las poblaciones que han disminuido gravemente. El aumento del área de distribución se realizará garantizando el aislamiento de las actuales poblaciones relictas para evitar la expansión de enfermedades.

3. Inventariar la localización y extensión de los cauces potencialmente recuperables, fuera del área de distribución de P. clarkii y P. leniusculus, y con aguas con buena calidad biológica. Se considerarán prioritarias las zonas dentro del área de distribución histórica que presenten algún tipo de barrera (diques o tramos secos) frente al acceso de peces migratorios o cangrejos que pudieran actuar como vectores de la afanomicosis desde áreas con presencia de cangrejos alóctonos portadores de la enfermedad.

4. Producir juveniles de A. pallipes con fines de repoblación, y manteniendo el correcto estado sanitario y la adecuada diversidad genética.

5. Controlar y mejorar la calidad biológica de las aguas en el ámbito de aplicación del Plan.

6. Estudiar y controlar las especies introducidas, así como de cualquier otra especie que suponga una amenaza.

7. Establecer medidas para prevenir la extensión de la afanomicosis. Evitar cualquier introducción o translocación de especies alóctonas de cangrejos. Especialmente, evitar el acceso al medio natural de las especies americanas (P. clarkii, P. leniusculus, etc.) portadoras del hongo Aphanomyces astaci, y controlar sus poblaciones donde ya estén establecidas.

8. Impedir la introducción, repoblación o translocación de especies exóticas que puedan depredar, afectar por competencia o por transmisión de enfermedades a las poblaciones de A. pallipes.

9. Coordinar con otras Administraciones y organismos para establecer líneas generales de gestión comunes a amplias zonas del área de distribución.

10. Fomentar programas de investigación dirigidos a garantizar la efectividad de las acciones de conservación de A. pallipes.

11. Establecer líneas de estudio, investigación y seguimiento de la especie.

12. Caracterizar los factores que determinan la presencia, densidad, y estructura de las poblaciones de A. pallipes.

13. Implicar a todos los sectores involucrados en la gestión de los hábitats importantes en las tareas de conservación.

14. Organizar campañas de sensibilización sobre la biología y problemática de conservación de A. pallipes y sus hábitats."

Ilustración 33. Ámbito de aplicación del Plan de recuperación del cangrejo común en Aragón. Fuente: Manual de Buenas Prácticas para la conservación del Cangrejo de Río Común.

1.1.4.14.5 Náyade auriculada (Margaritifera Auricularia)

La almeja de río goza de protección en Aragón gracias a la aprobación del decreto 187/2005, de 26 de septiembre, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia*. Este decreto tiene por objeto "*establecer un régimen de protección para Margaritifera auricularia en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, y aprobar el Plan de Recuperación".*

La náyade auriculada, margaritona, almeja de río, ostra de agua dulce o almeja perlífera gigante de río (En Aragón: En el Canal Imperial de Aragón, en el Canal de Tauste, y en el Río Ebro, en la Ribera Alta del Ebro y en los Meandros encajados.) es una especie de molusco bivalvo de agua dulce que se encuentra en peligro crítico de extinción y que habita en varias cuencas hidrográficas de España y Francia. Los adultos alcanzan los 17-20 cm de longitud, presentan un exterior negro con marcas de crecimiento visibles y un interior de las valvas blanco. El pie también es blanco y grande, y la gónada es a menudo hermafrodita. El adjetivo «auriculada» proviene de la forma arqueada del borde ventral de las valvas, que recuerdan una oreja. Se trata de una especie longeva que puede vivir entre sesenta y cien años. No se conoce la edad de madurez sexual, pero los adultos son fértiles hasta su muerte. Se alimentan filtrando el agua, por lo que depuran y oxigenan el agua del fondo. No eliminan satisfactoriamente las sustancias que no les nutren, así que son organismos bioacumuladores. Esto, sumado a su longevidad, puede aportar mucha información sobre la calidad ecológica del río a lo largo de su vida. En Aragón las poblaciones de esta especie se localizan en el Canal Imperial de Aragón, en el Canal de Tauste, y en el Río Ebro, en la Ribera Alta del Ebro y en los Meandros encajados.

El plan de recuperación de *Margaritifera Auricularia* en Aragón tiene como objetivo promover las acciones de conservación necesarias para conseguir disminuir significativamente la elevada probabilidad de extinción y detener e invertir el actual proceso de regresión de la especie.

Como objetivos específicos del plan deben fijarse: La monitorización rigurosa de la especie, con el fin de minimizar la pérdida de ejemplares y poblaciones; determinación de las causas del declive poblacional y de las condiciones óptimas de supervivencia para la especie, tanto biológicas como ambientales; determinación del efecto real de amenazas potenciales como la proliferación de especies exóticas; establecimiento de los mecanismos y directrices básicas de conservación ex situ para la especie.

El cumplimiento de estos objetivos específicos tendrá como meta final conseguir núcleos poblacionales viables a largo plazo desde el punto de vista demográfico y genético, y principalmente tratarán de corregir los graves desequilibrios existentes en la estructura de

edades, incrementar el número de ejemplares y favorecer la colonización de los territorios considerados como hábitat potencial de la especie.

Las acciones de conservación que se proponen en el Plan tendrán como finalidades prioritarias: Garantizar la supervivencia de las poblaciones existentes de *M. auricularia*; caracterizar los factores que determinan la presencia, densidad, y estructura de las poblaciones de *M. auricularia*; identificar los requerimientos ambientales necesarios para el desarrollo larvario y juvenil; reducir los factores de mortalidad no natural; controlar y mejorar la calidad biológica y fisicoquímica de las aguas en el ámbito de aplicación del plan; identificar, proteger y mejorar los hábitats necesarios para el desarrollo de una fracción juvenil suficiente; aumentar el área de distribución de *M. auricularia*; establecer líneas de estudio, investigación y seguimiento de la especie; definir los futuros programas de cría en cautividad y de reforzamiento y reintroducción, manteniendo una adecuada diversidad genética; profundizar en el estudio de técnicas de control de las especies introducidas, así como de cualquier otra especie que pueda afectar directa o indirectamente a la conservación de *M. auricularia:* implicar a todos los sectores involucrados en la gestión de los hábitats importantes en las tareas de conservación; incrementar el nivel de sensibilización sobre la biología y problemática de conservación de M. auricularia; coordinación con los programas de otras administraciones y organismos para establecer líneas generales de gestión comunes.

Ilustración 34. Ámbito de aplicación del plan de recuperación de la almeja de río en Aragón: Fuente: Gobierno de Aragón. Departamento de medio ambiente.

1.1.4.14.6 Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus)

El quebrantahuesos goza de protección en Aragón gracias a la aprobación del Decreto 45/2003, de 25 de febrero, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos. Este decreto tiene por objeto "*establecer un régimen de protección para el quebrantahuesos en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, y aprobar el Plan de Recuperación*".

El quebrantahuesos es una especie de ave accipitriforme de la familia Accipitridae. Es un buitre notablemente distinto de otras aves de presa parecidas. Recibe su nombre por su costumbre de remontar huesos y caparazones hasta grandes alturas para soltarlos, partirlos contra las rocas y poder ingerirlos para alimentarse. Se trata de una especie amenazada en amplias zonas de su distribución, y en el continente europeo es un animal en grave peligro de extinción que ha desaparecido de varias regiones donde antes era abundante.

La envergadura alar de esta especie varía entre los 2,75 y los 3,00 m. Su peso puede variar entre 4,5 y 7 kg. Son características de esta especie las alas largas y estrechas, la cola larga en forma de rombo y el hecho de tener la cabeza recubierta de plumas, al contrario que el resto de los buitres. Esto se debe a que el quebrantahuesos no introduce la cabeza y cuello en los cuerpos de animales muertos, sino que es una especie osteófaga, es decir cuando los mamíferos carnívoros, cuervos y otras especies de buitres han hecho desaparecer las partes blandas, los quebrantahuesos acuden para alimentarse de los huesos. Cuando estos son demasiado grandes para poder tragarlos los agarra con sus patas y los deja caer en zonas rocosas para partirlos en fragmentos más pequeños que pueda ingerir. Esta práctica no es para comer el tuétano, como mucha gente cree, el quebrantahuesos ingiere el hueso entero, pudiendo tragar trozos de hasta 20 cm de longitud. Habita en los altos Pirineos, prepirineo y sierras exteriores en zonas con abundancia de acantilados rocosos e importantes accidentes topográficos.

El objetivo del Plan de Recuperación del quebrantahuesos en Aragón es incrementar el número de ejemplares con el fin de conseguir un núcleo poblacional estable y suficiente en su área de distribución actual, de manera que se favorezca la colonización de los territorios considerados como hábitat potencial de la especie y se garantice la viabilidad demográfica y genética del conjunto de la población pirenaica. Se asume con ello el objetivo básico de la Estrategia para la Conservación del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en España, que persigue asegurar la recuperación y conservación a largo plazo del quebrantahuesos. Los objetivos específicos del plan de conservación y a través de los cuales se pretende alcanzar el objetivo principal de este son:

- Reducir los factores de mortalidad no natural, corrigiendo las causas de la mortalidad no natural de la población, reduciendo la pérdida de ejemplares por accidentes, envenenamientos y enfermedades, incrementando la productividad de las parejas nidificantes, minimizando las molestias por acción humana en las Áreas Críticas, e identificando y previniendo las causas del fracaso reproductivo.
- Preservar y mejorar el hábitat, aplicando una protección legal del hábitat, medidas de manejo del hábitat.
- Favorecer la expansión natural o artificial del quebrantahuesos a las zonas conocidas como de distribución histórica susceptibles de ser colonizadas, previo estudio de la viabilidad del hábitat y modificación de las causas que provocaron su extinción.
- Favorecer el desarrollo de las líneas de investigación y seguimiento que permitan mejorar la estrategia de conservación de la especie.

- Desarrollar un programa de sensibilización, comunicación, divulgación y educación ambiental en la Comunidad Autónoma, a nivel pirenaico y nacional.

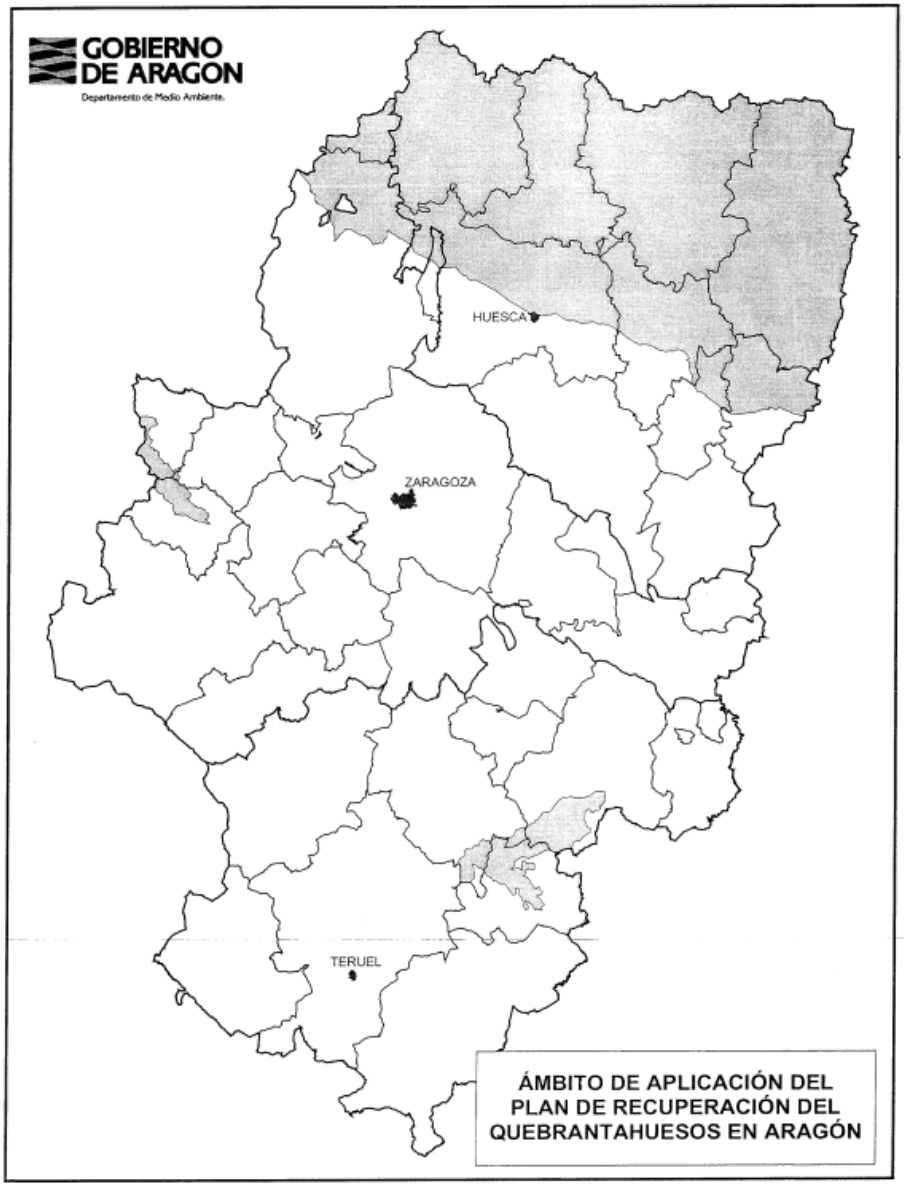


Ilustración 35. Ámbito de aplicación del plan de recuperación del quebrantahuesos en Aragón. Fuente: Anexo II de Decreto 45/2003, de 25 de febrero, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos.

1.1.4.14.7 Al arba (Krascheninnikovia ceratoides)

Esta especie en Aragón está protegida por el decreto 93/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba. El objeto principal de este es *"establecer un régimen de protección para Al-arba, Krascheninnikovia ceratoides, en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón y aprobar el Plan de Conservación"*.

Se trata de una especie arbustiva de hasta un metro de altura, de aspecto ceniciento por la pilosidad regular que cubre las hojas, que son simples, alternas y lineales con terminaciones

redondeadas y duras. Las flores son unisexuales y tomentosas, las masculinas en espigas y las femeninas en la unión de las hojas. Florece de agosto a octubre y fructifica en noviembre. Este arbusto selecciona suelos ricos en yeso, lo que condiciona su distribución espacial en el territorio aragonés. En la provincia de Zaragoza ocupa el piso de vegetación mesomediterránea entre 200 y 300 m. En el valle del Alfambra, en la provincia de Teruel, ocupa el piso supramediterráneo, con altitud entre los 1.000 y 1.200 m.

El plan de conservación enumera como actuaciones para la consecución del objetivo aplicar medidas in situ, manteniendo o incrementando el número de ejemplares en su área de distribución actual. Para ello favorecer el desarrollo de líneas de investigación y seguimiento detallado de la evolución de las poblaciones que permitan mejorar la estrategia de conservación de la especie. Además, minimizar los daños por acción humana en el área de distribución. Preservar el hábitat. Procurando la adquisición de terrenos donde la especie esté bien representada, o, en su caso, establecer acuerdos con los propietarios de estos, que garanticen la conservación de la especie y de su hábitat. Propiciar la expansión artificial de *Krascheninnikovia ceratoides* en zonas potenciales. Por otro lado, las medidas ex situ del plan de conservación proponen crear una reserva genética para posibles reintroducciones y preservar el patrimonio genético de la especie. Además, desde una perspectiva social el plan de conservación propone desarrollar un programa de información al público en la Comunidad Autónoma, a otras administraciones públicas, ASOCIACIÓNes e instituciones relacionadas con el tema.

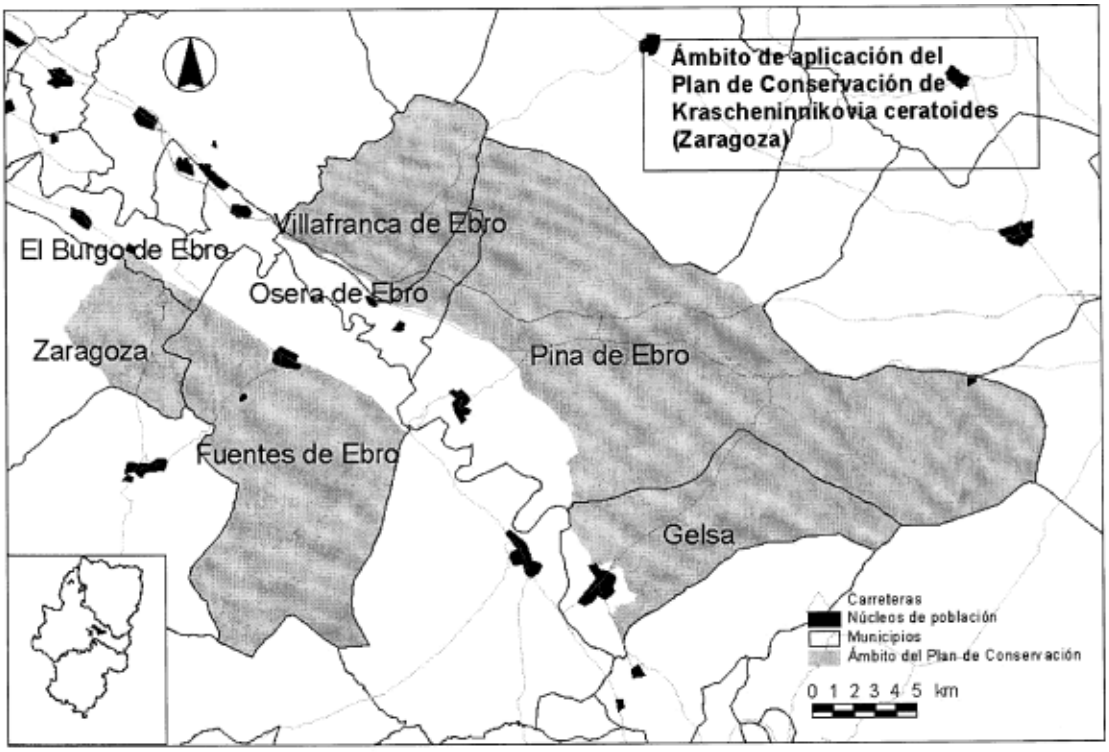


Ilustración 36. Ámbito de aplicación del plan de conservación de Krascheninnikovia ceratoides en la provincia de Zaragoza. Fuente: Decreto 93/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba

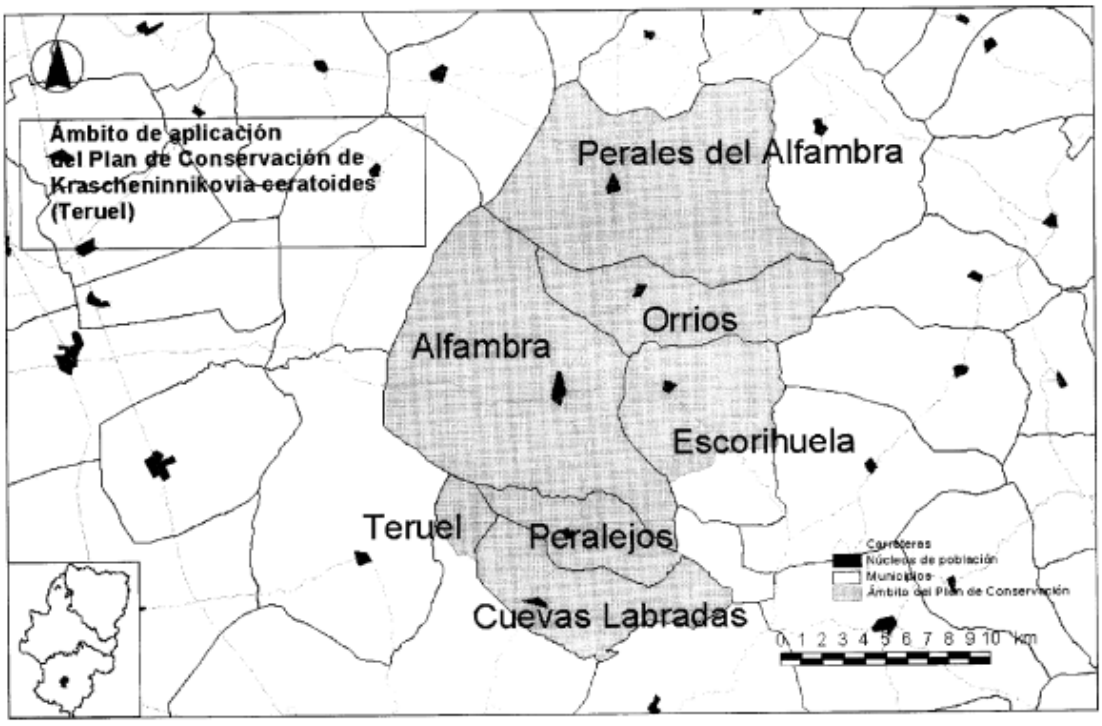


Ilustración 37.Ámbito de aplicación del plan de conservación de Krascheninnikovia ceratoides en la provincia de Teruel. Fuente: Decreto 93/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba

1.1.4.14.8 Bordera (Borderea chouardii)

La bordera goza de protección en Aragón por lo establecido en el Decreto 166/2010 de 7 septiembre, por el que se establece un régimen de protección para *Borderea chouardii*. El objeto principal de este es *"es establecer un régimen de protección para Borderea chouardii, junto con la aprobación de su Plan de Recuperación".*

Borderea chouardii es un geófito dioico, que forma una mata laxa con tallos aéreos flexibles, de hojas acorazonadas, muy lustrosas, nervios paralelos y con largos peciolos. Las flores son poco vistosas y se agrupan en racimos. Tienen seis tépalos verdes. El fruto es una cápsula trígona con semillas de 3 x 2 mm. Florece en mayo y junio, fructificando de junio a septiembre. Sinonimia: *Dioscorea chouardii* Gaussen Fue descubierta por el botánico H. Gaussen en 1952, denominándola *Dioscorea chouardii*. Estudios posteriores llegaron a la conclusión de que se trataba del género Borderea. Se trata de una planta dioica cuya polinización se produce por insectos. Durante el invierno solamente pervive un ñame (tubérculo) escamoso con largas raíces anclado en fisuras de la roca. Éste rebrota en primavera, desarrollando una ramita muy ramificada cada año, de la que nacen las hojas y los ramillos floríferos. Las flores masculinas están agrupadas en racimos muy laxos, no necesariamente péndulos; las flores femeninas son solitarias y tienen un pedúnculo muy largo.

En Aragón solamente se conoce una población en Sopeira, en las cercanías de la presa de Escales, en la margen derecha del río Noguera Ribagorzana.

El plan de actuaciones contempladas en el plan de recuperación de la especie incluye la conservación estricta del hábitat de la especie, la conservación estricta de los ejemplares, la búsqueda de nuevos individuos y poblaciones, la fundación de nuevas poblaciones, reforzar la población de Sopeira, monitorizar la población original de *B. chouardii,* mantener semillas, apoyar la investigación científica, promover la educación ambiental e instruir a agentes para la protección de la especie.

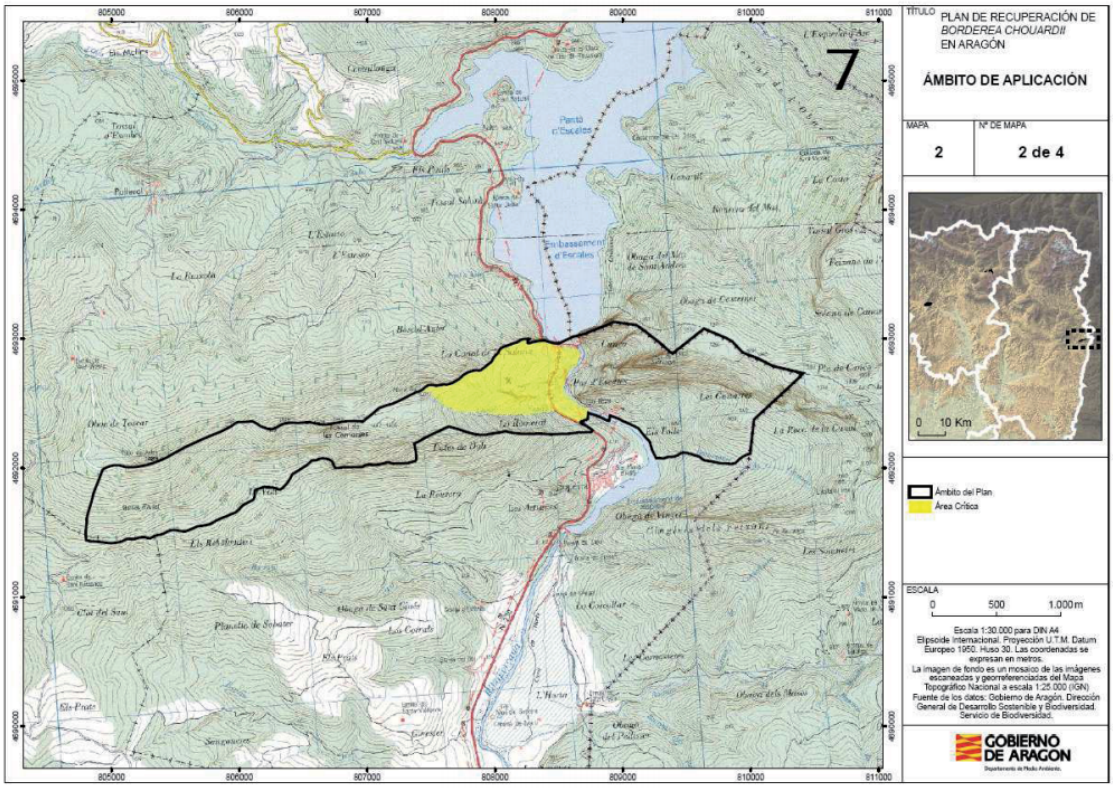


Ilustración 38. Ámbito de aplicación del plan de conservación de Borderea chouardii en la provincia de Huesca. Fuente: PLAN DE RECUPERACIÓN DE BORDEREA CHOUARDII EN ARAGON. Decreto 166/2010 de 7 septiembre, por el que se establece un régimen de protección para Borderea chouardii.

1.1.4.14.9 Crujiente Aragonés (Vella pseudocytisus subsp. paui)

El Crujiente Aragonés (*Vella pseudocytisus subsp. paui*) goza de protección en Aragón por lo establecido en el Decreto 92/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el Crujiente. El objeto principal de este es *"Establecer un régimen de protección para el Crujiente, Vella pseudocytisus subsp. paui, en el territorio de la Comunidad Autónoma Aragón y aprobar el Plan de Recuperación".*

El crujiente, es una crucífera leñosa. Se encuentra incluida en el catálogo de especies amenazadas de Aragón como en peligro de extinción. El taxón es endémico de zonas áridas del sur de Teruel: Cuevas Labradas-Villalba Baja en el valle de Alfambra y Teruel-VillelVillastar-Cascante del Río en el valle del Turia. Ha sido citada también en las cercanías de Calatayud, pero no se ha vuelto a localizar desde 1927. Otras dos subespecies viven en el centro y sur de la Península ibérica y en el norte de África. Con los últimos estudios se ha estimado un total de unos 106.000 individuos localizados en dos poblaciones distintas. Crece sobre yesos en suelos coluviales pobres, formando parte de un matorral gipsófilo abierto en laderas y cerros. También se observa en las lindes de cultivos, taludes de caminos y carreteras y, secundariamente, como

subrupícola en barrancos de materiales evaporíticos deleznables. Ocupa altitudes desde los 860 a los 980 m.

El plan de actuaciones contempladas en el plan de recuperación se aplica en los términos municipales de Cascante del Río, Cuevas Labradas, Villastar, Corbalán, Teruel, Villel, Cubla y Valacloche, e incluye medidas in situ, mantener o incrementar el número de ejemplares en su área de distribución actual, y medicas ex situ, creando una reserva genética para posibles reintroducciones y preservar el patrimonio genético de la especie. Además, contempla aplicar medias sociales como el desarrollo de un programa de información público y regulaciones en relación con la ganadería de la zona.

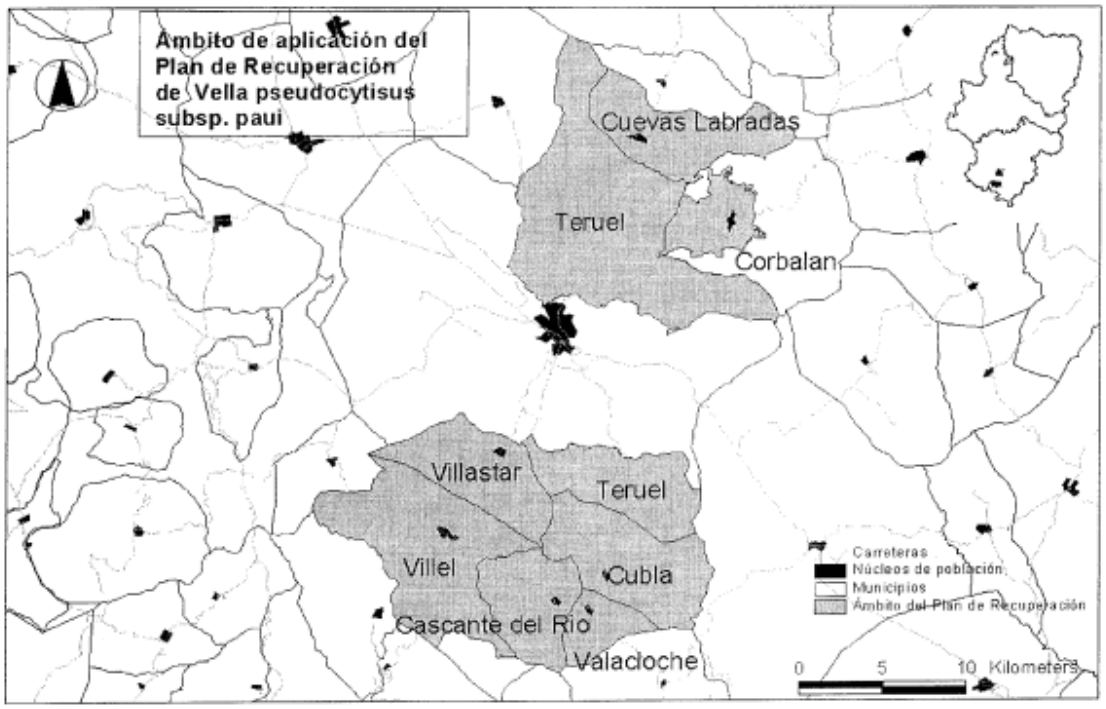


Ilustración 39. Ámbito de aplicación del plan de conservación de Crujiente Aragonés (Vella pseudocytisus subsp. paui) en la provincia de Teruel. Fuente: PLAN DE RECUPERACION DEL CRUJIENTE, VELLA PSEUDOCYTISUS SUBSP. PAUI, EN ARAGON. Decreto 92/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el Crujiente.

1.1.4.14.10 Zapatito de dama (Cypripedium calceolus)

El Zapatito de dama (*Cypripedium calceolus*) goza de protección en Aragón por lo establecido en el Decreto 234/2004, de 16 de noviembre, por el que se establece un régimen de protección para el Zapatito de dama. El objeto principal de este es *"establecer un régimen de protección para el zapatito de dama, Cypripedium calceolus, en el territorio de la Comunidad Autónoma Aragón y aprobar el Plan de Recuperación".*

En Aragón esta especie crece en los valles de Tena, Ordesa y Pineta, en los términos de Sallent de Gállego, Torla y Bielsa, respectivamente. Los censos realizados en el año 2002 estimaron que las tres poblaciones aragonesas contienen unos 3223 individuos, de los que 837 son reproductores. Del total 2.317 se encuentran en la población de Sallent de Gállego, 900 en Pineta y tan solo 6 en Ordesa, donde no hay individuos reproductores (GARCÍA & al, 2002). En los últimos años se han encontrado nuevos ejemplares en las poblaciones de Sallent y Pineta, pero no se cree que esto suponga un crecimiento de la población sino el descubrimiento de nuevos núcleos desconocidos. En los seguimientos demográficos detallados se observa que entre 1997 y 2002 la tasa de crecimiento de la población en Sallent indica estabilidad. Pineta creció ligeramente entre 1999 y 2002, pero con diferentes tasas.

Crecen en zonas con clima eurosiberiano, sobre substratos calcáreos. Ocupan diversos hábitats desde turberas hasta bosques, pasando por prados, matorrales, orlas y claros forestales. Las poblaciones aragonesas se encuentran en hayedos, pastos montanos y un bosque de ribera, en los tres casos en umbría, entre 1.200 y 1.600 m de altitud.

Las actuaciones previstas en este plan se aplicarán en el área de distribución actual de *Cypripedium calceolus* en Aragón, así como en territorios limítrofes dónde puede crecer o son susceptibles de ser ocupados por esta planta. El ámbito de aplicación del presente Plan de Recuperación incluye los siguientes Lugares de Importancia Comunitaria: Monte Pacino (ES2410010), Alto Valle del Cinca (ES2410052), Ordesa-Monte Perdido (ES0000016), Río Cinca (Valle de Pineta) (ES2410019). Todos ellos se encuentran dentro de los términos municipales de Bielsa, Fanlo, Puértolas, Sallent de Gállego, Tella-Sin y Torla.

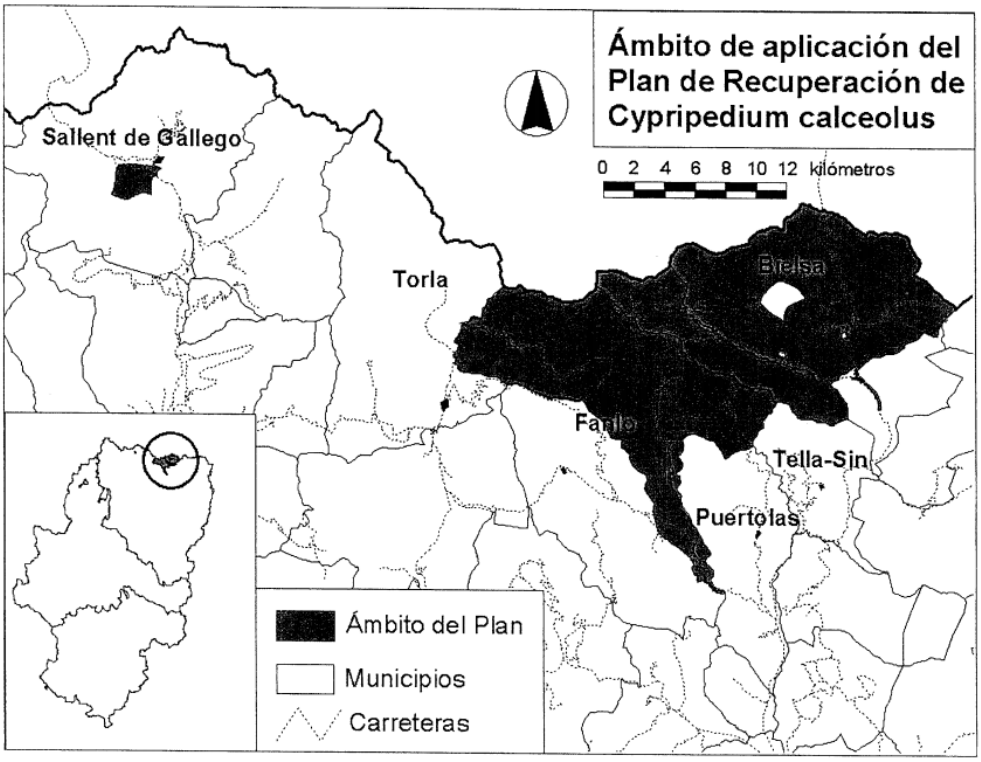


Ilustración 40. Ámbito de aplicación del plan de conservación de Zapatito de dama (Cypripedium calceolus) en la provincia de Huesca. Fuente: PLAN DE RECUPERACION DEL ZAPATITO DE DAMA, CYPRIPEDIUM CALCEOLUS, EN ARAGON. Fuente: Decreto 234/2004, de 16 de noviembre, por el que se establece un régimen de protección para el Zapatito de dama

1.2 COMARCAS

El artículo 5 "*Organización territorial*" de la Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, de reforma del Estatuto de Autonomía de Aragón, establece que

> *"Aragón estructura su organización territorial en municipios, comarcas y provincias."*

El decreto legislativo 1/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Comarcalización de Aragón. En el "*Artículo único. Aprobación del Texto Refundido de la Ley de Comarcalización de Aragón*" del citado texto se establece que

> "*De conformidad con lo establecido en la disposición final primera 2, de la Ley 3/2006, de 8 de junio, de modificación de la Ley 23/2001, de 26 de diciembre, de Medidas de Comarcalización, se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Comarcalización de Aragón que se incorpora como Anexo."*

Las características geográficas de Aragón, baja densidad de población, elevado número de pequeños municipios y fuerte concentración de población en la ciudad de Zaragoza, hace que la prestación de servicios que requieren y demandan los habitantes de toda la superficie del territorio aragonés deba ser gestionada favorecida por las administraciones. Estas

administraciones públicas deben favorecer la oferta de servicios públicos básicos que eliminen las injustas diferencias existentes y corregir los desequilibrios territoriales con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Con el objetivo esencial de mejorar el desarrollo y vertebración del territorio de Aragón y, por tanto, afianzar el futuro de la Comunidad Autónoma, se ha impulsado en Aragón el modelo de organización territorial de comarcalización.

La Constitución Española reconoce a las Comunidades Autónomas la competencia para determinar en su territorio la organización general de las entidades locales y el Estatuto de Autonomía de Aragón ya contemplaba a la comarca como entidad local. En este marco normativo, en Aragón se está elaborando una política territorial propia, diseñada pensando en el territorio y en las personas y adaptando su organización territorial a sus peculiaridades y necesidades.

La comarca se presenta como el medio más adecuado para complementar o subsanar las carencias municipales y elevar la calidad de vida de los ciudadanos, por su funcionalidad, por su adaptación al territorio, por su cercanía y por su idoneidad para la organización de muchos servicios.

Hay que destacar que el nacimiento de las comarcas ha sido fruto de un proceso voluntario, por parte de los municipios que las componen y de las mancomunidades de municipios que gestionaban determinados servicios, y que ha conseguido, a lo largo del proceso, el consenso unánime de todos los grupos políticos con representación en las Cortes de Aragón. Así pues, la comarca es una entidad local territorial, con personalidad jurídica propia, que goza de capacidad y autonomía para el cumplimiento de sus fines, y con competencias propias.

En la tabla a continuación se muestra la superficie en hectáreas de cada comarca aragonesa. Además aparece en la tabla el porcentaje de superficie que cada una de las comarcas supone sobre el total del territorio aragonés.

Tabla 20. Superficie comarcas Aragón y contribución al territorio. Fuente: Elaboración propia.

Comarca	Superficie ha	% Territorio
La Jacetania	185.801	3,89%
Alto Gállego	136.013	2,85%
Sobrarbe	220.482	4,62%
La Ribagorza	246.441	5,16%
Cinco Villas	306.179	6,41%
Hoya de Huesca	252.621	5,29%
Somontano de Barbastro	117.129	2,45%
Cinca Medio	57.346	1,20%

Comarca	Superficie ha	% Territorio
La Litera	73.461	1,54%
Tarazona y el Moncayo	45.220	0,95%
Campo de Borja	69.028	1,45%
Ribera Alta del Ebro	41.595	0,87%
Central	228.885	4,80%
Los Monegros	276.566	5,79%
Bajo Cinca	142.127	2,98%
Aranda	56.093	1,18%
Valdejalón	93.859	1,97%
Campo Cariñena	77.175	1,62%
Campo Belchite	104.376	2,19%
Ribera Baja Ebro	99.071	2,08%
Bajo Aragón Caspe	99.820	2,09%
Comunidad Calatayud	251.121	5,26%
Campo de Daroca	111.773	2,34%
Jiloca	193.180	4,05%
Cuencas mineras	140.792	2,95%
Andorra Sierra de Arcos	67.520	1,41%
Bajo Aragón	130.491	2,73%
Matarraña	93.395	1,96%
Sierra de Albarracín	141.352	2,96%
Comunidad de Teruel	279.161	5,85%
Maestrazgo	120.476	2,52%
Gúdar-Javalambre	235.203	4,93%
Bajo Martín	79.498	1,67%

En los apartados a continuación se realiza una caracterización de cada una de las treinta y tres comarcas de Aragón. La caracterización comarcal incluye una descripción geográfica, económica y demográfica, así como de las principales figuras de protección ambiental, en caso de que las haya.

1.2.1 ALTO GÁLLEGO

La Comarca del Alto Gállego, en la provincia de Huesca, se constituye el 24 de octubre de 2001, por lo establecido en la Ley 13/2001, de 2 de julio, de creación de la comarca. La iniciativa de creación de esta comarca se fundamenta en factores culturales y socioeconómicos históricos, que vinculan tradicionalmente a la población con este territorio. El Alto Gallego se sitúa en torno al curso alto del río Gállego y su capital administrativa en Sabiñánigo. Esta comarca engloba ocho municipios, siendo estos Biescas, Caldearenas, Hoz de Jaca, Panticosa, Sabiñánigo, Sallent de Gállego, Yebra de Basa y Yésero. La comarca limita al norte con Francia, al sur con la Hoya de

Huesca, al este con el Sobrarbe y el Somontano de Barbastro y al oeste con la comarca de la Jacetania.

Geográficamente se localiza entre el Pirineo y el Prepirineo, una zona con amplia variación altitudinal (los núcleos poblacionales se sitúan entre los 650 y los 1.300 msnm).

Parte de su territorio está ocupado por el parque natural de la Sierra y los Cañones de Guara y el Monumento natural de los Parques culturales Pirenaicos.

El parque natural de la Sierra y los Cañones de Guara cuenta con 47.453 ha y una zona periférica de protección que comprende otras 33.286 ha, siendo el espacio natural más grande de la comunidad. Sus cotas de altitud oscilan entre los 430 metros en el río Alcanadre hasta los 2.077 del pico de Tozal de Guara. Fue creado el 27 de diciembre de 1990 bajo el nombre de parque natural de la Sierra y Cañones de Guara. Además, posee otras figuras de protección (LIC, ZEPA, PORN, PURG).

El monumento natural de los Glaciares Pirenaicos se localiza en las comarcas de Alto Gállego, Sobrarbe y Ribagorza, provincia de Huesca. Tiene una superficie de 3.190 ha y otras 12.897 ha de zona periférica de protección. Su altitud oscila entre los 2700 y los 3000 m s. n. m. El monumento natural fue declarado como tal el 21 de marzo de 1990, siendo ampliado el 23 de julio de 2002 y por última vez el 4 de septiembre de 2007. Incluye los picos de Macizo de Balaitús (Sallent de Gállego), Picos del Infierno (Panticosa y Sallent de Gállego), Pico Viñamala (Torla-Ordesa), La Munia (Bielsa), Pico Posets (San Juan de Plan, Sahún y Benasque), Pico Perdiguero (Benasque), Pico Maladeta y Aneto (Benasque y Montanuy), Monte Perdido (Bielsa y Fanlo). Además, es, aunque parcialmente, LIC y ZEPA.

Económicamente esta comarca está fundamentada en el sector servicios, principalmente en el turismo y servicios relacionados con el esquí. Las estaciones de Formigal y de Panticosa, una actividad termal y la pequeña villa de Biescas con un turismo enfocado sobre todo hacia el patrimonio de las iglesias de Serrablo, constituyen un conjunto turístico importante, siendo esta la actividad principal.

La capital de la Comarca, Sabiñánigo, tiene una importante actividad industrial, que ha descendido en los últimos años coincidiendo con el fuerte desarrollo tecnológico. Los municipios de la zona sur tienen una actividad agrícola de ganadería y agroturismo. Para una caracterización más detallada de la estructura económica de la comarca se han analizado los datos de Valor Añadido Bruto en función de las distintas ramas de actividad para el año 2019.

Tabla 21. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	327.605 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	22.315 €	6,8%
B, D y E Extractivas, energía y agua	25.166 €	7,7%
C Industria manufacturera	42.985 €	13,1%
F Construcción	24.787 €	7,6%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	99.638 €	30,4%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	49.017 €	15,0%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	63.696 €	19,4%

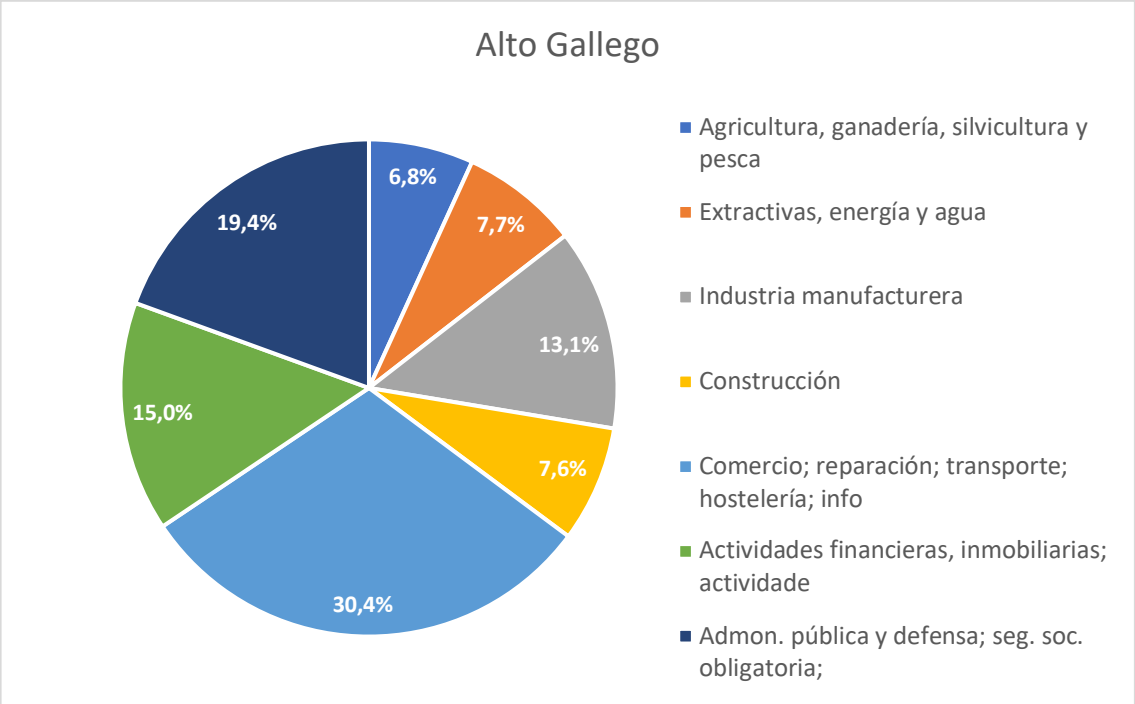


Ilustración 41. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Por otro lado, la caracterización demográfica de la población se ha realizado a partir de los datos de número de personas según el Padrón Municipal de Habitantes desde 1996 hasta 2020. Estos datos se muestran en la tabla y gráfica a continuación.

En cuanto al número de habitantes, la gráfica de evolución desde 1996 muestra un aumento poblacional que tiene su pico entre los años 2008 y 2009. Tras estos años y hasta la actualidad la comarca ha sufrido un descenso poblacional leve que parece haberse mantenido estable desde 2017.

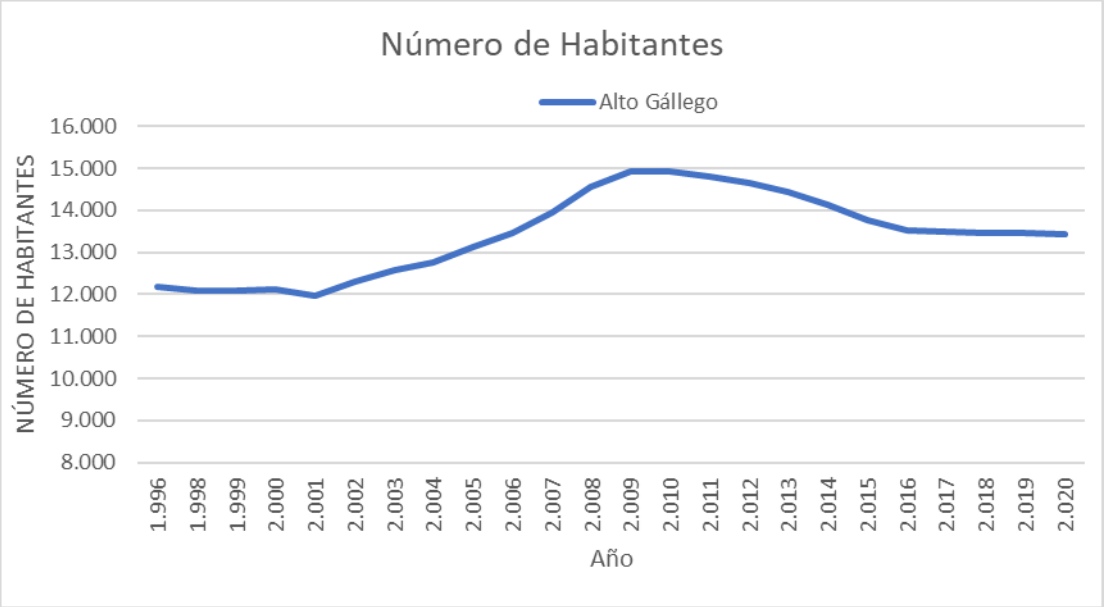


Ilustración 42. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.2 ANDORRA-SIERRA DE ARCOS

La comarca de Andorra- Sierra de Arcos se localiza en la zona nororiental de la provincia de Teruel. La capital de esta comarca es el municipio de Andorra. La comarca engloba nueve municipios: Alacón, Alloza, Andorra, Ariño, Crivillén, Ejulve, Estercuel, Gargallo y Oliete. La comarca se constituyó el 1 de julio de 2002, por la aplicación de la ley de creación de la comarca es la 11/2002 del 14 de mayo de 2002.

Geográficamente esta comarca limita al norte con el Bajo Martín, al sur con el Maestrazgo, al este con el Bajo Aragón y al oeste con las Cuencas Mineras. La comarca se suele considerar parte del Bajo Aragón Histórico. En esta comarca, el periodo frío o de heladas, definido como el número de meses en los que la temperatura media de mínimas es inferior a 7 ºC, es de 6 meses. El periodo cálido (número de meses con una temperatura media de máximas por encima de los 30 ºC) varía de 0 a 1 mes. En esta comarca se localiza el Monumento natural de los Órganos de Montoro.

El Monumento Natural de los Órganos de Montoro se localiza entre las comarcas del Maestrazgo y Andorra- Sierra de Arcos. Tiene una extensión de 187,60 ha y una altitud que oscila entre los 800 m. en el Río Guadalope y 1.183 m en la Peña de los Órganos. Los órganos de Montoro son una formación geológica similar a los "tubos" de un órgano, derivada de la erosión hídrica diferencial sobre estratos subverticales de calizas del Cretácico, además las formaciones de en el Guadalope, uno de los ríos mediterráneos mejor conservados y las poblaciones abundantes de aves rupícolas, destacando el buitre leonado, dan mayor interés a este monumento. En

cuanto a otras figuras de protección en el entorno aparecen el L.I.C. Muelas y estrechos del Río Guadalope y la Z.E.P.A. Río Guadalope-Maestrazgo

La economía de la comarca históricamente se basa en la minería y en los empleos relacionados con la central térmica de Endesa, localizada en Andorra. Por otro lado, tiene cierta importancia en la comarca la industria agroalimentaria y de extracción para materiales de construcción. De este modo llama la atención la fuerte aportación al VAB el sector de las actividades extractivas, energía y agua.

Tabla 22. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	209.903 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	7.589 €	3,6%
B, D y E Extractivas, energía y agua	82.202 €	39,2%
C Industria manufacturera	12.998 €	6,2%
F Construcción	14.514 €	6,9%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	38.824 €	18,5%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	18.797 €	9,0%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	34.980 €	16,7%

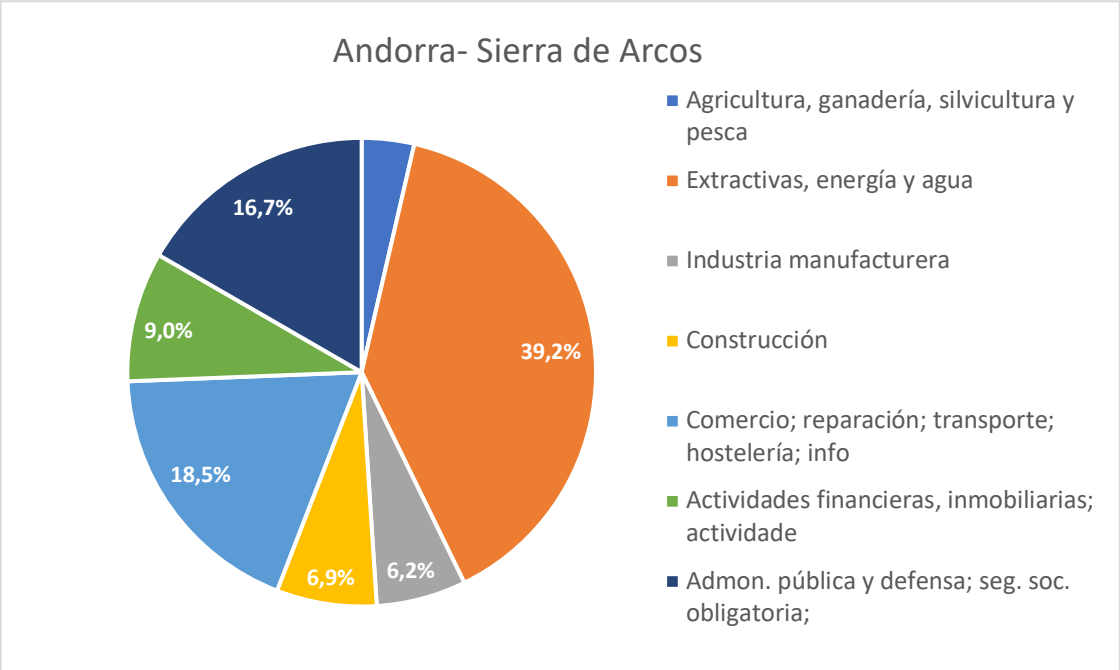


Ilustración 43. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En cuanto al número de habitantes, la gráfica de evolución desde 1996 muestra una estabilidad previa a un aumento poblacional que tiene su pico entre los años 2008 y 2009. Tras estos años y hasta la actualidad la comarca ha sufrido un descenso poblacional marcado que continua en la actualidad.

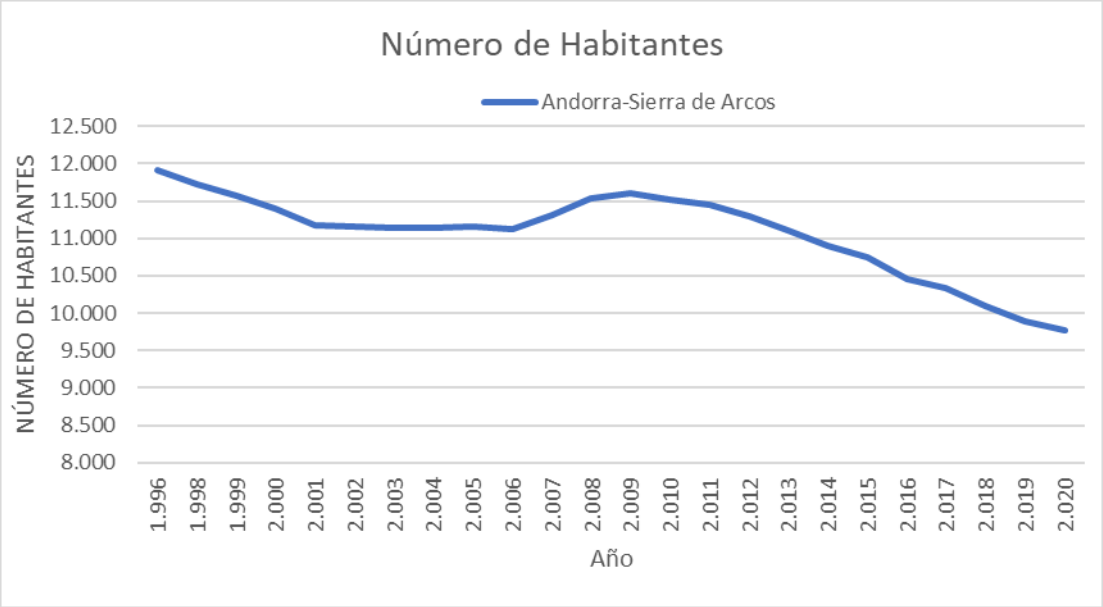


Ilustración 44. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.3 ARANDA

Aranda es una comarca zaragozana situada al oeste de la provincia, su capital es Illueca. Los trece municipios que engloba esta comarca son Aranda de Moncayo, Brea de Aragón, Calcena, Gotor, Illueca, Jarque, Mesones de Isuela, Oseja, Pomer, Purujosa, Sestrica, Tierga y Trasobares. Geográficamente limita al norte con la comarca de Tarazona y el Moncayo y el Campo de Borja, al oeste con la provincia de Soria, al sur y al este con la Comunidad de Calatayud y con el Jalón Medio. Por esta comarca traviesan los ríos Aranda e Isuela.

Parte de su territorio está ocupado por el Parque natural del Moncayo el pico más elevado del Sistema Ibérico. El Parque Natural se distribuye entre los términos municipales de Añón, Calcena, Litago, Lituénigo, Purujosa, San Martín de la Virgen de Moncayo, Talamantes, Tarazona y Trasmoz. Tiene una extensión de 11.144 ha. La altitud oscila entre los 600 msnm del río Huecha y los 2.315 msnm en la cumbre del cerro de San Miguel. El parque se creó el 27 de octubre de 1978 como Parque Natural de la Dehesa del Moncayo, cambiando a su denominación actual el 31 de marzo de 1998, y además cuenta con otras figuras de protección (LIC y ZEPA).

En esta comarca se localiza en las laderas del monte Moncayo, que corresponde con el pico más elevado del sistema Ibérico. Tiene una extensión de 11 144 ha. La altitud oscila entre los 600 msnm del río Huecha y los 2 315 msnm en la cumbre del cerro de San Miguel. Se creó el 27 de octubre de 1978 como Parque Natural de la Dehesa del Moncayo, cambiando a su denominación actual el 31 de marzo de 1998.Cuenta con otras figuras de protección como LIC y ZEPA.

Económicamente el sector industrial tiene un marcado peso en la comarca, centrado en la producción de calzado en Illueca y Brea de Aragón, donde también se concentra la mayoría de la población.

Tabla 23. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	158.946 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	19.093 €	12,0%
B, D y E Extractivas, energía y agua	4.394 €	2,8%
C Industria manufacturera	73.964 €	46,5%
F Construcción	9.749 €	6,1%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	24.927 €	15,7%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	11.303 €	7,1%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	15.516 €	9,8%

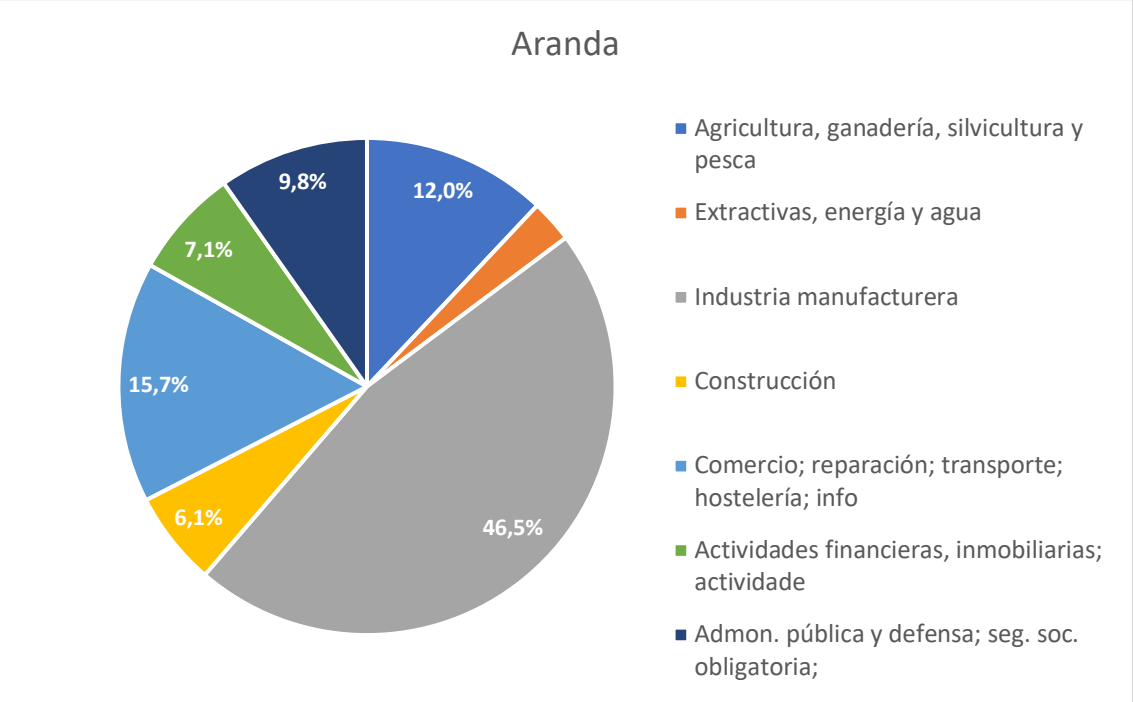


Ilustración 45. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La población en la comarca de Aranda ha descendido paulatinamente desde 1996. Este descenso se ve acentuado desde el año 2010, de forma que la población ha pasado de 8.147 habitantes en 1996 hasta 6. 341 en la actualidad.

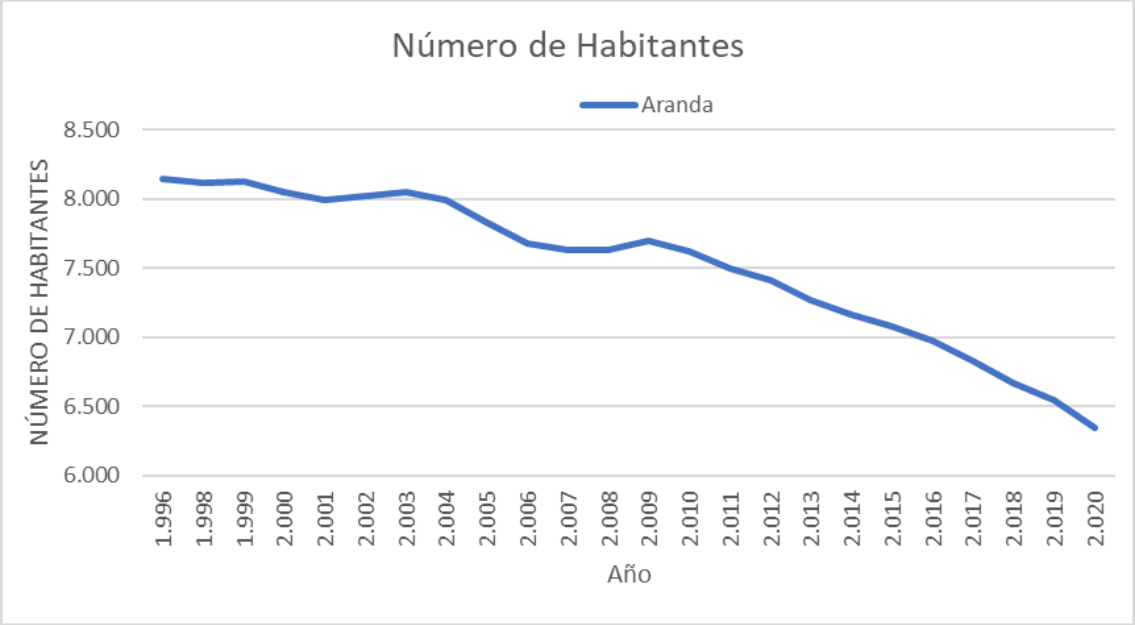


Ilustración 46. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.4 BAJO ARAGÓN

La Comarca del Bajo Aragón, perteneciente a la provincia de Teruel, se constituye en la Ley 10/2002, de 3 de mayo de 2002, de creación de la Comarca del Bajo Aragón, publicada en BOA nº 32, de 13 de marzo de 2003. La iniciativa de creación de esta comarca se fundamenta en la existencia de vínculos territoriales, históricos, económicos, sociales y culturales entre los municipios que la forman, en la conveniencia de la gestión supramunicipal de los servicios que van a prestar y en su viabilidad económica.

La Comarca del Bajo Aragón situada al noroeste de la Provincia de Teruel, se crea mediante la Ley 10/2002, de 3 de mayo de 2002, publicada en BOA nº 53 de 8 de mayo de 2002. La iniciativa de creación de esta comarca se fundamenta en factores culturales y socioeconómicos históricos, que vinculan tradicionalmente a la población con este territorio. La comarca limita al norte con la Comarca del Bajo Aragón-Caspe/Baix Aragó-Casp, al oeste con la comarca de Andorra-Sierra de Arcos, al sur con la provincia de Castellón y la Comarca del Maestrazgo y al este con la Comarca del Matarraña/Matarranya.

La comarca engloba a los municipios de Aguaviva, Alcañiz, Alcorisa, Belmonte de San José, Berge, Calanda, La Cañada de Verich, Castelserás, La Cerollera, La Codoñera, Foz-Calanda, La Ginebrosa, Mas de las Matas, La Mata de los Olmos, Los Olmos, Las Parras de Castellote, Seno, Torrecilla de Alcañiz, Torrevelilla y Valdealgorfa.

Desde el punto de vista económico las administraciones públicas son el sector que mayor aportación a VAB suponen en esta comarca, tras ellas el sector del comercio y las actividades financieras.

Tabla 24. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	596.881 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	30.824 €	5,2%
B, D y E Extractivas, energía y agua	25.014 €	4,2%
C Industria manufacturera	51.698 €	8,7%
F Construcción	66.035 €	11,1%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	155.315 €	26,0%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	100.448 €	16,8%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	167.547 €	28,1%

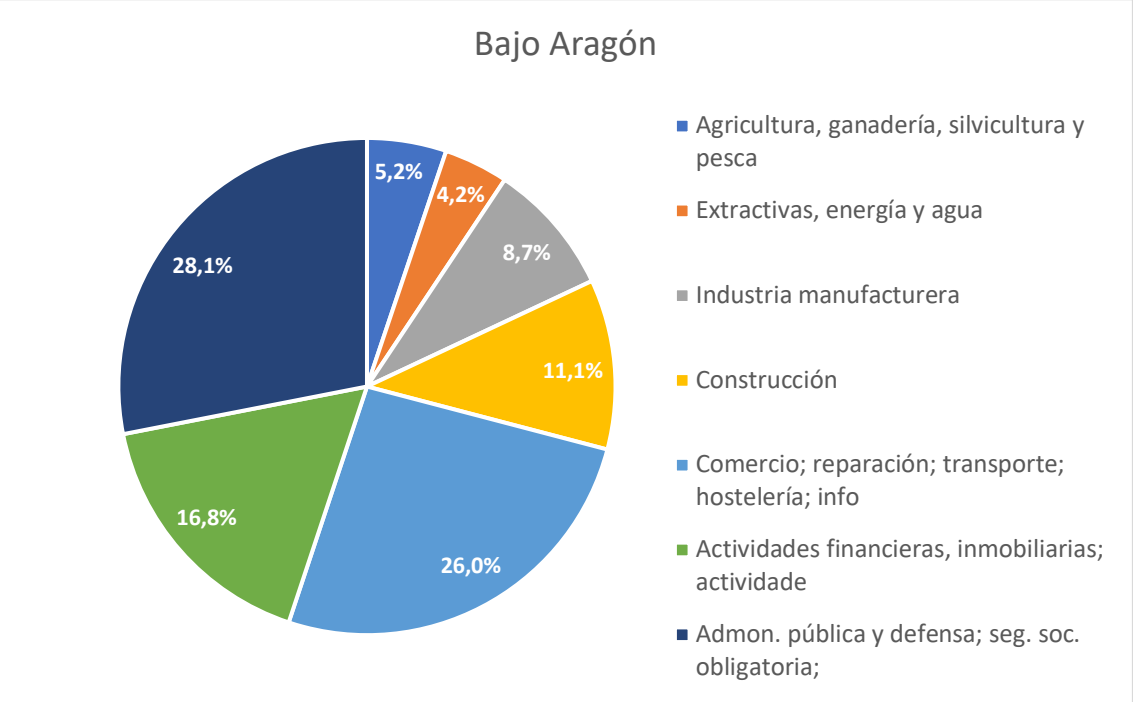


Ilustración 47. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En lo relativo a la población la comarca del Bajo Aragón muestra una tendencia similar a la observada en otras comarcas. El número de habitantes creció hasta los años 2008-2009 donde muestra un pico, y a partir de este momento la población ha descendido paulatinamente. En el caso de esta comarca se observa una leve recuperación poblacional en los últimos años.

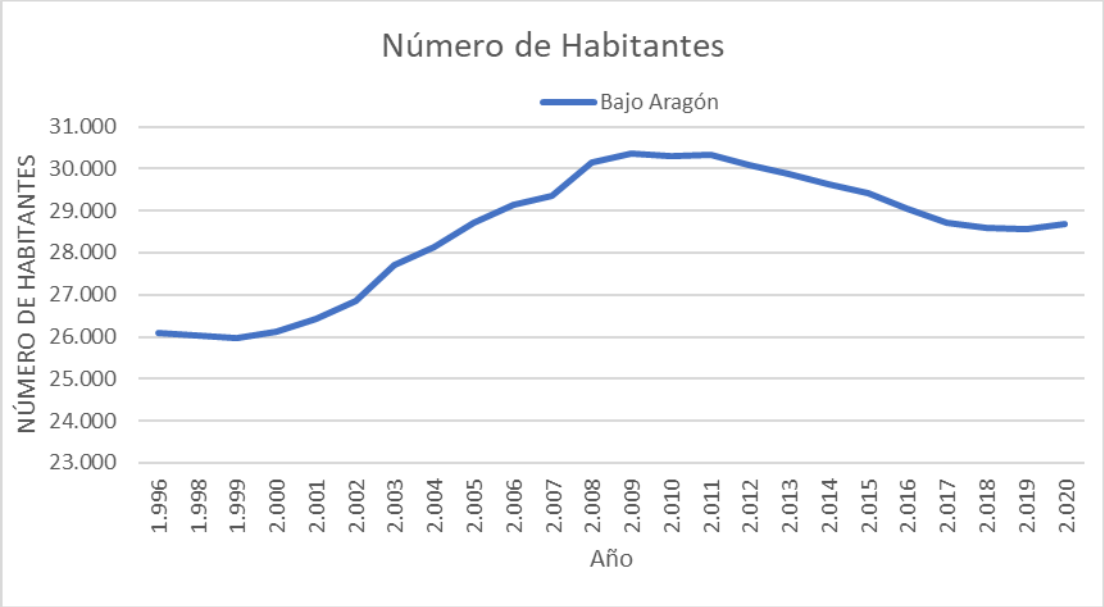


Ilustración 48. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.5 BAJO ARAGÓN-CASPE

Constituida en base a la ley 12/2003, de 24 de marzo, de creación de la Comarca de Bajo Aragón-Caspe/Baix Aragó-Casp. El Bajo Aragón-Caspe se sitúa en el este de la provincia de Zaragoza. Su capital es Caspe. Engloba a seis municipios: Caspe, Chiprana, Fabara, Fayón, Maella y Nonaspe. Geográficamente limita al norte con los Monegros y el Bajo Cinca, al sur con el Matarraña y el Bajo Aragón, al este con las provincias de Lérida y Tarragona y al oeste con la Ribera Baja del Ebro y el Bajo Martín, además, forma parte del Bajo Aragón Histórico.

Parte de su territorio está ocupado por la Reserva Natural Dirigida de las Saladas de Chiprana. Tiene una superficie de 155 ha, con una zona periférica de protección de 361 ha. La reserva fue creada el 30 de noviembre de 2006 bajo el nombre de Reserva Natural Dirigida de las Saladas de Chiprana y se corresponde con un complejo endorreico formado por 6 lagunas (la Salada Grande de Chiprana, la Salada de Roces, el Prado del Farol y otras tres más pequeñas). Goza además de la categoría de protección ambiental de LIC.

Económicamente en la comarca la agricultura, dedicada a la producción de aceite de oliva. Este sector supone un 26,8% de su VAB, un dato mucho mayor al registrado en otras comarcas.

Tabla 25. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	367.085 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	98.478 €	26,8%
B, D y E Extractivas, energía y agua	40.567 €	11,1%

Ramas de actividad	VAB (€)	%
C Industria manufacturera	52.825 €	14,4%
F Construcción	27.075 €	7,4%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	72.053 €	19,6%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	31.871 €	8,7%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	44.216 €	12,0%

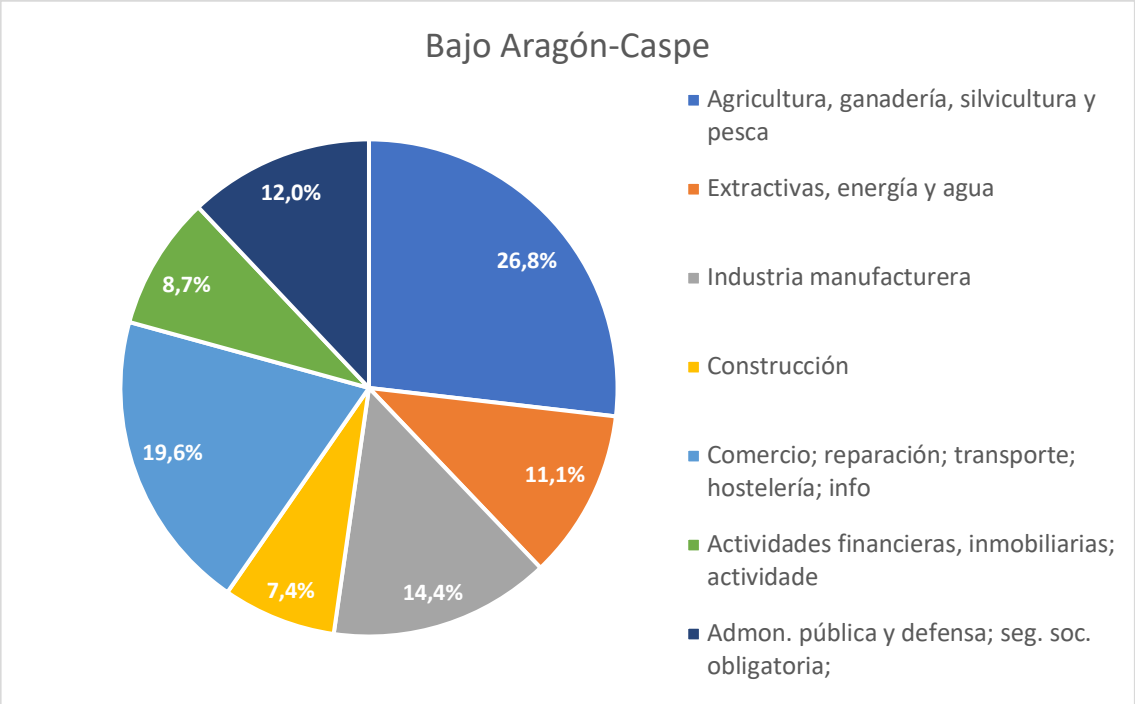


Ilustración 49. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En relación con el número de habitantes de la comarca, los datos que se representan en la gráfica continuación muestran una evolución positiva desde 1996. Se observa un leve descenso poblacional entre 2015 y 2017 que se ha recuperado paulatinamente hasta alcanzar la población actual, de unos 15.000 habitantes.

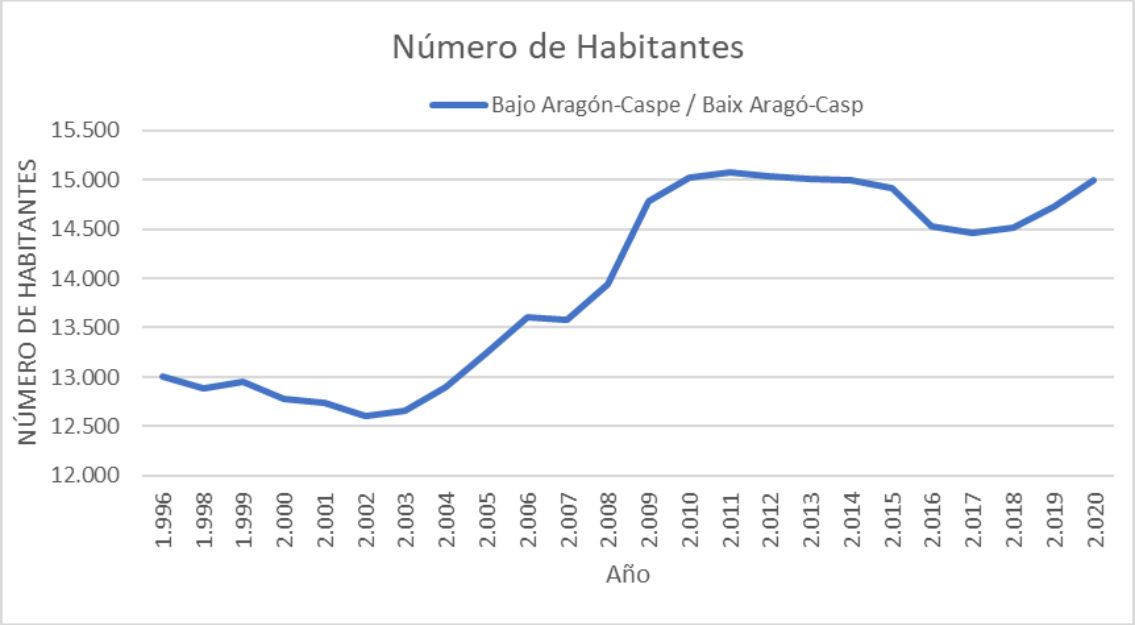


Ilustración 50. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.6 BAJO CINCA

La Comarca del Bajo Cinca/Baix Cinca, perteneciente a las provincias de Zaragoza y Huesca, se constituye en la Ley 20/2002, de 7 de octubre, de creación de la Comarca del Bajo Cinca/Baix Cinca, publicada en BOA nº 119, de 7 de octubre de 2002. Esta comarca se sitúa al este de la comunidad, su capital es Fraga, y engloba once municipios: Ballobar, Belver de Cinca, Candasnos, Chalamera, Fraga, Mequinenza, Ontiñena, Osso de Cinca, Torrente de Cinca, Velilla de Cinca y Zaidín. Los 11 municipios que la integran son de la provincia de Huesca, a excepción de Mequinenza que pertenece a Zaragoza. Esta comarca se ubica en el externo meridional de la provincia de Huesca. Se localiza en el tramo final del río Cinca, en el centro de la depresión del Ebro Medio, limitando al norte con las comarcas del Cinca Medio y La Litera, al sur con el Bajo Aragón, al este con la Comunidad Autónoma de Cataluña y al oeste con la comarca de los Monegros.

La industria en el Bajo Cinca se sustenta principalmente en las actividades industriales. El sector agroindustrial presenta un alto porcentaje de empresas, y su protagonismo en relación con el empleo directo e indirecto es muy significativo. El sector servicios también es relevante para la economía de la zona, representando la segunda fuente de ingresos para la población, con una especial importancia del sector turístico en zonas como Mequinenza que cuentan con numerosas empresas de turismo activo, de pesca deportiva y de turismo cultural que atraen a visitantes tanto nacionales como internacionales durante todo el año.

Históricamente, el sector de producción de energía ha estado concentrado en Mequinenza con su cuenca carbonífera que ha sido explotada durante más de 150 años a través de la minería y mediante la construcción de embalses hidroeléctricos como la presa de Mequinenza, conocido también como Mar de Aragón. En la actualidad este sector solo supone un 5,8% de su VAB.

Tabla 26. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	624.833 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	132.751 €	21,2%
B, D y E Extractivas, energía y agua	36.361 €	5,8%
C Industria manufacturera	88.133 €	14,1%
F Construcción	31.015 €	5,0%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	159.771 €	25,6%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	116.758 €	18,7%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	60.045 €	9,6%

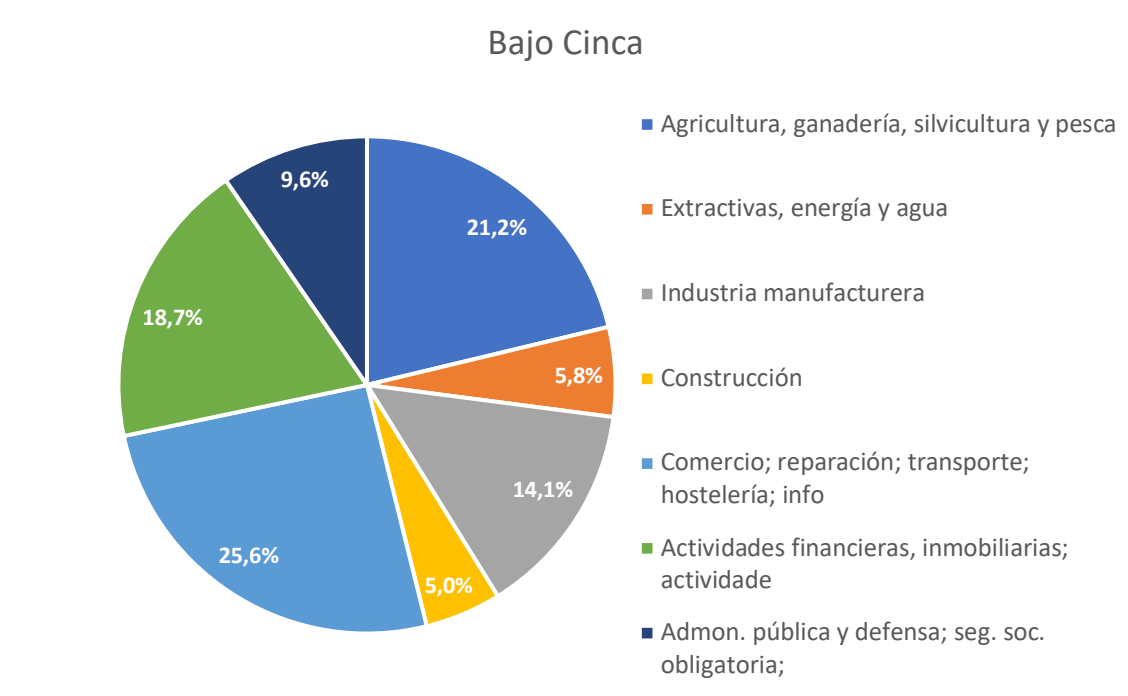


Ilustración 51. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En cuando a la población de la comarca la gráfica de número de habitantes desde 1996 muestra una clara tendencia al alza, acentuada en lo últimos años.

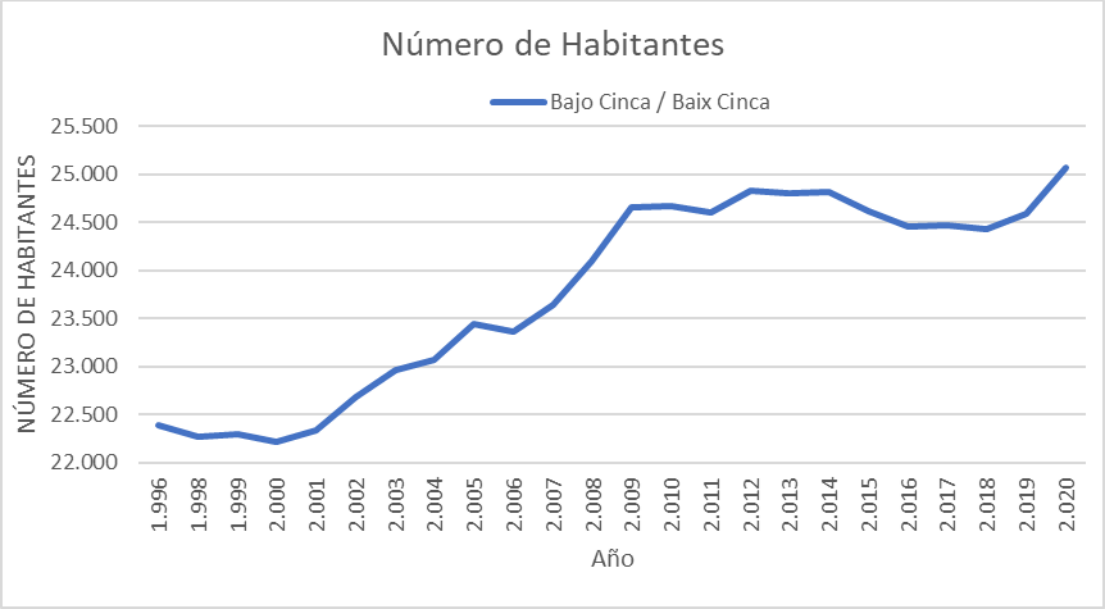


Ilustración 52. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Del conjunto artístico de la comarca cabe destacar la iglesia parroquial de san Pedro y Villa Fortunatos, ruinas de una villa romana (ambas en Fraga), las ermitas románicas de Santa María de Chalamera y de San Valero de Velilla, las iglesias románicas de Ballobar y Ontiñena.

1.2.7 BAJO MARTÍN

La Comarca del Bajo Martín, localizada al norte de la provincia de Teruel, se constituye en la Ley 13/2003, de 24 de marzo, de creación de la Comarca del Bajo Martín, publicada en BOA nº 32, de 13 de marzo de 2003. La iniciativa de creación de esta comarca se fundamenta en la existencia de vínculos territoriales, históricos, económicos, sociales y culturales entre los municipios que la forman, en la conveniencia de la gestión supramunicipal de los servicios que van a prestar y en su viabilidad económica. Recibe su nombre del río Martín, que la atraviesa en su curso bajo. Su capital es el municipio de Hijar. Además de éste los nueve municipios que la forman son Albalate del Arzobispo, Azaila, Castelnou, Jatiel, La Puebla de Híjar, Samper de Calanda, Urrea de Gaén y Vinaceite.

La Comarca del Bajo Martín limita al norte con la Ribera Baja del Ebro, al oeste con el Campo de Belchite y las Cuencas Mineras, al sur con Andorra-Sierra de Arcos y al este con el Bajo Aragón y Bajo Aragón-Caspe. Esta comarca forma parte del Bajo Aragón Histórico.

La economía de la comarca se basa tradicionalmente en la agricultura y la ganadería. A pesar de ello en la actualidad ese sector supone menos de un 8% de su VAB. Por el contrario, el sector

que más VAB aporta a la comarca es el de las actividades extractivas y la energía, suponiendo casi un 30% de este valor.

Tabla 27. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	178.231 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	14.035 €	7,9%
B, D y E Extractivas, energía y agua	52.553 €	29,5%
C Industria manufacturera	25.131 €	14,1%
F Construcción	15.907 €	8,9%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	39.913 €	22,4%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	10.281 €	5,8%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	20.411 €	11,5%

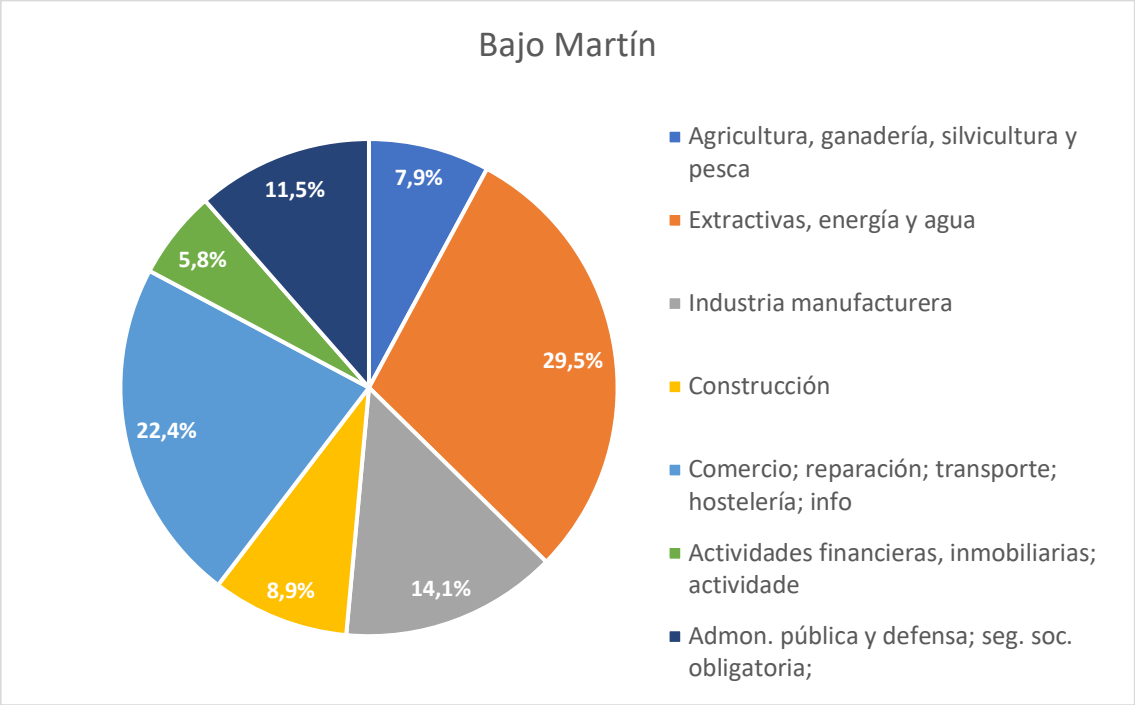


Ilustración 53. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La población en la comarca muestra una clara tendencia descendente desde 1996.

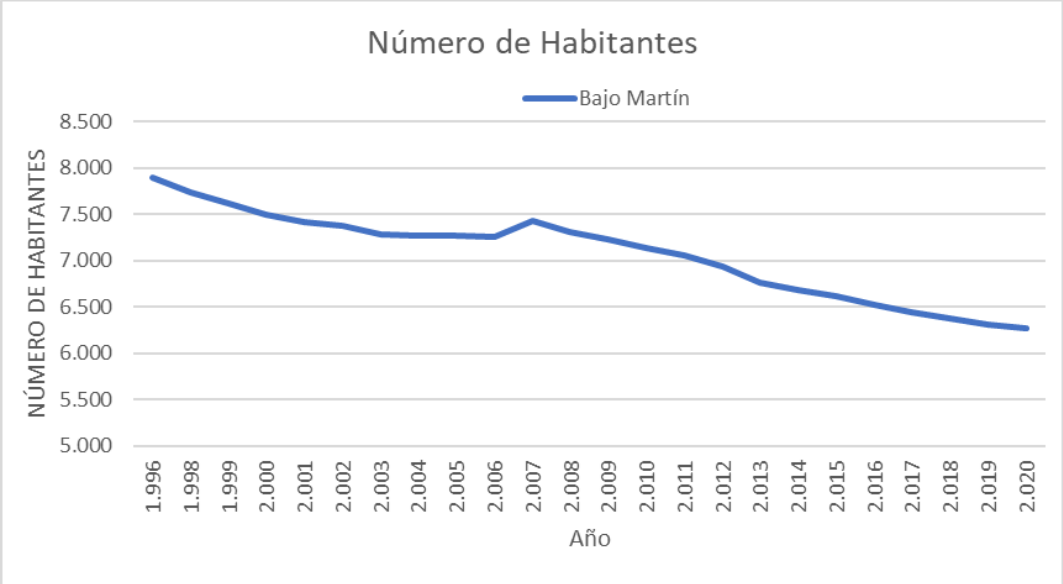


Ilustración 54. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La comarca es conocida por estar formada por algunos de los lugares que componen la Ruta del Tambor y el Bombo. Entre su patrimonio artístico destacar el palacio arzobispal en Albalate del Arzobispo y el Santuario de la Virgen de los Arcos. También hay que destacar las pinturas rupestres del Parque cultural del Río Martín situadas en los abrigos de Los Chaparros en Los Estrechos (Albalate del Arzobispo), el yacimiento de Cabezo de Alcalá cerca de Azaila, los restos de la villa romana de la Loma del Regadío Urrea de Gaén, las ruinas del Castillo-Palacio de los Duques de Híjar y la Iglesia de Santa María la Mayor en Híjar.

1.2.8 CAMPO DE BELCHITE

La Comarca de Campo de Belchite, perteneciente a la provincia de Zaragoza, se constituye en la Ley 24/2002, de 12 de noviembre, de creación de la Comarca de Campo de Belchite. La iniciativa de creación de esta comarca se fundamenta en la existencia de vínculos territoriales, históricos, económicos, sociales y culturales entre los municipios que la forman, en la conveniencia de la gestión supramunicipal de los servicios que van a prestar y en su viabilidad económica.

Esta comarca incluye quince municipios: Almochuel, Almonacid de la Cuba, Azuara, Belchite, Codo, Fuendetodos, Lagata, Lécera, Letux, Moneva, Moyuela, Plenas, Puebla de Albortón, Samper del Salz y Valmadrid.

Geográficamente la comarca se limita al norte con la Comarca Central y la Ribera Baja del Ebro al sur con las comarcas de Cuencas Mineras y Bajo Martín, ya en la provincia de Teruel y al oeste con el Campo de Cariñena, el Campo de Daroca y el Jiloca, y al sur con las Cuencas Mineras y el Bajo Martín.

Desde el punto de vista de las actividades económicas en la comarca la agricultura de secano es la principal actividad económica, basándose en el cultivo de los cereales, la vid y el olivo. Este sector supone más de un tercio de valor añadido bruto de la comarca.

Tabla 28. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	123.987 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	41.787 €	33,7%
B, D y E Extractivas, energía y agua	22.257 €	18,0%
C Industria manufacturera	15.793 €	12,7%
F Construcción	7.300 €	5,9%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	17.167 €	13,8%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	5.907 €	4,8%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	13.776 €	11,1%

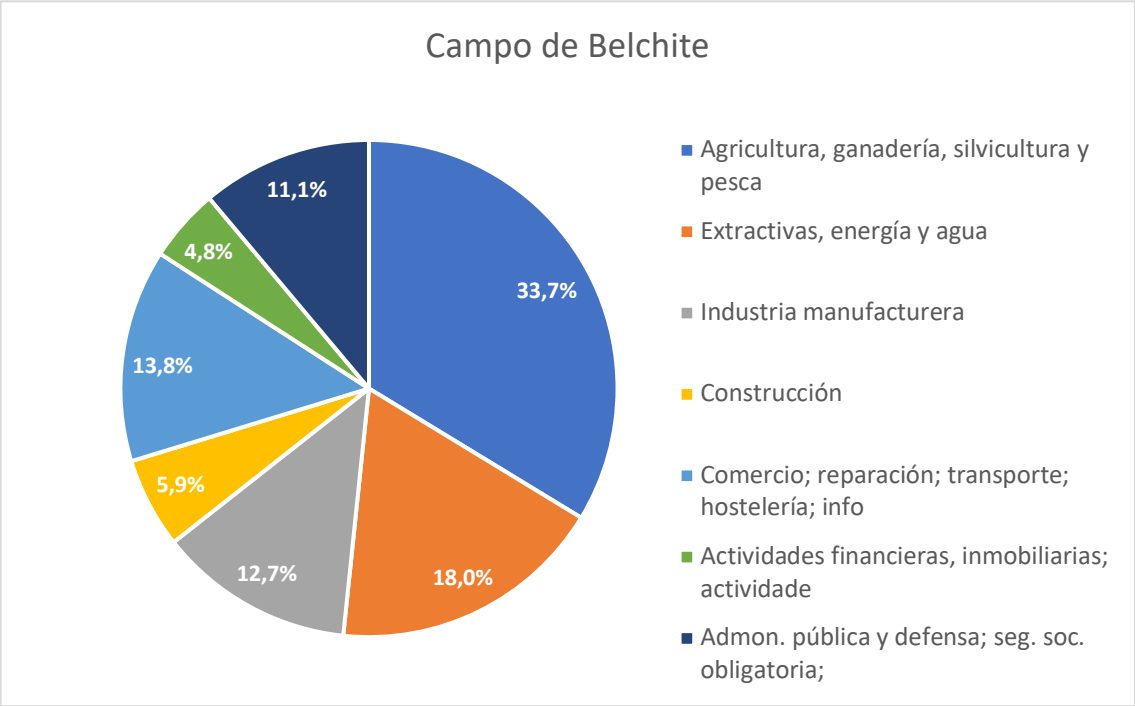


Ilustración 55.Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En cuanto a la evolución del número de habitantes en la comarca desde 1996 muestra una clara tendencia decreciente, de forma que desde el citado año hasta la actualidad la población ha descendido en más de 1000 habitantes.

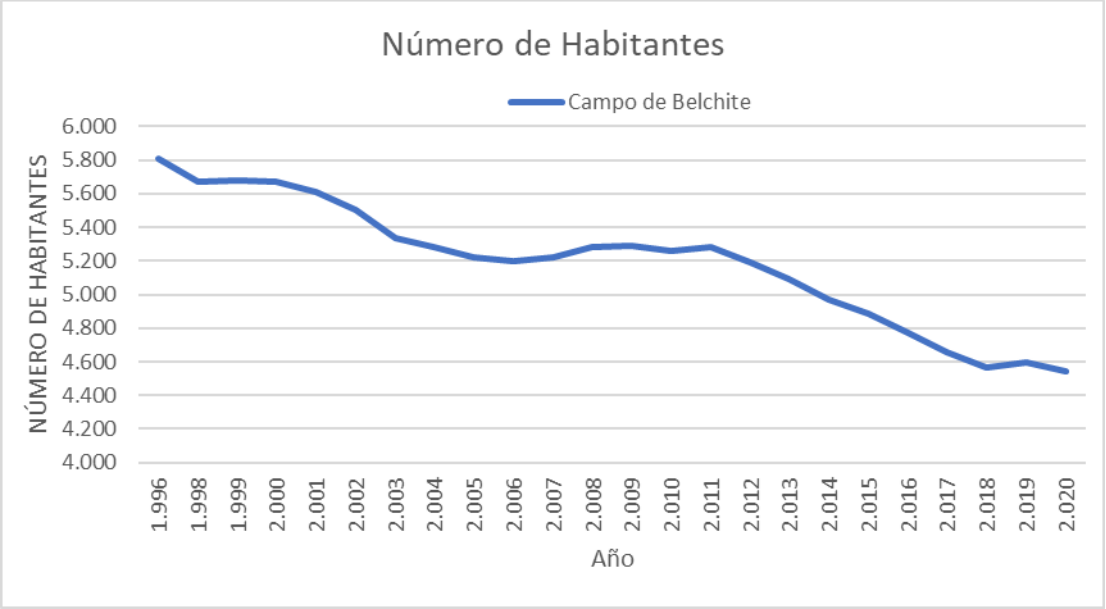


Ilustración 56. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.9 CAMPO DE BORJA

La ley de creación de la comarca es la 18/2001 del 19 de noviembre de 2001. Se constituyó el 17 de enero de 2001. Las competencias le fueron traspasadas el 1 de abril de 2002. La capital de esta comarca aragonesa localizada al oeste de la provincia de Zaragoza es Borja. Además de éste, los dieciocho municipios que engloba la comarca son Agón, Ainzón, Alberite de San Juan, Albeta, Ambel, Bisimbre, Bulbuente, Bureta, Fréscano, Fuendejalón, Magallón, Maleján, Mallén, Novillas, Pozuelo de Aragón, Tabuenca y Talamantes.

Geográficamente la comarca limita al norte con Navarra, al oeste con Tarazona y el Moncayo, al sur con Aranda y Valdejalón y al este con la Ribera Alta del Ebro y las Cinco Villas. Parte de su territorio está ocupado por el Parque natural del Moncayo el pico más elevado del sistema Ibérico. El Parque Natural se distribuye entre los términos municipales de Añón, Calcena, Litago, Lituénigo, Purujosa, San Martín de la Virgen de Moncayo, Talamantes, Tarazona y Trasmoz. Tiene una extensión de 11.144 ha. La altitud oscila entre los 600 msnm del río Huecha y los 2.315 msnm en la cumbre del cerro de San Miguel. El parque se creó el 27 de octubre de 1978 como Parque Natural de la Dehesa del Moncayo, cambiando a su denominación actual el 31 de marzo de 1998, y además cuenta con otras figuras de protección (LIC y ZEPA).

Económicamente cabe destacar en la comarca la elaboración de vinos con Denominación de Origen Campo de Borja y la producción de un excelente aceite de oliva. Además, en los últimos años la zona ha sufrido un fuerte crecimiento industrial con la proliferación, principalmente de empresas dedicadas a la fabricación de componentes para la automoción. Es por esto que la

tabla y gráfica a continuación muestran una fuerte aportación al VAB de los sectores de la agricultura y ganadería, relacionado principalmente con la producción de vino, el comercio, favorecido por la exportación de este bien, y la industria manufacturera, favorecida por la implantación de empresas comentada.

Tabla 29. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	323.387 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	60.484 €	18,7%
B, D y E Extractivas, energía y agua	25.663 €	7,9%
C Industria manufacturera	94.117 €	29,1%
F Construcción	21.751 €	6,7%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	45.092 €	13,9%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	25.947 €	8,0%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	50.332 €	15,6%

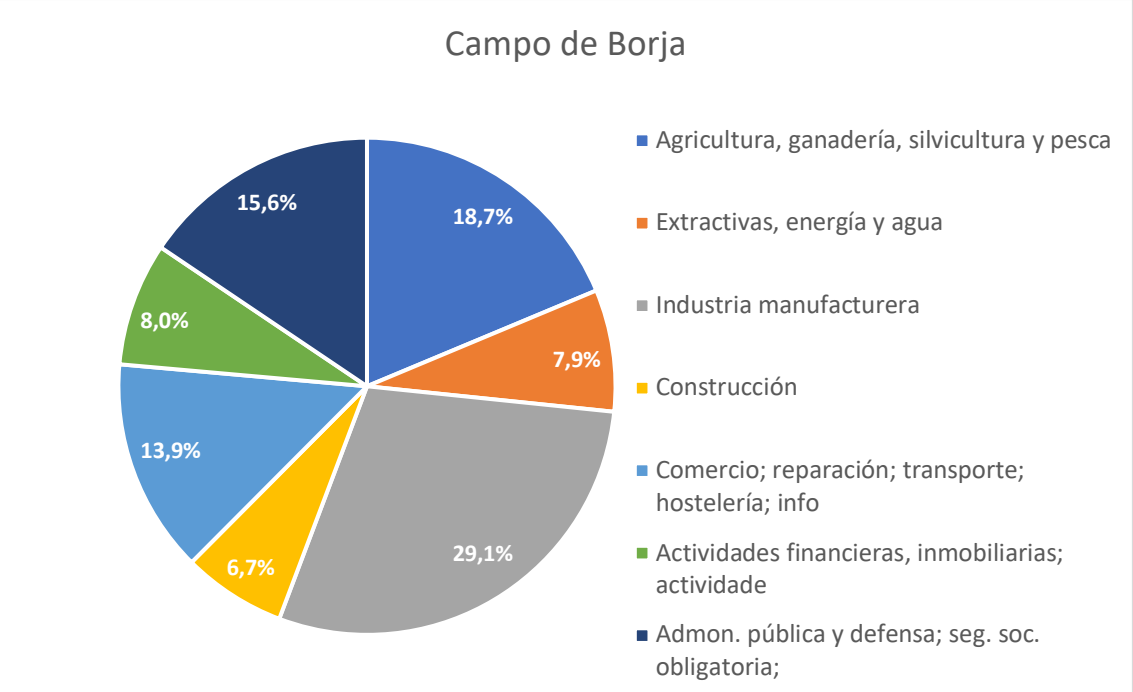


Ilustración 57. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La población del Campo de Borja comparte el patrón poblacional con otras comarcas aragonesas, con un ascenso hasta 2008-2009 donde se observa un pico que posteriormente ha sufrido un descenso acentuado en el número de habitantes.

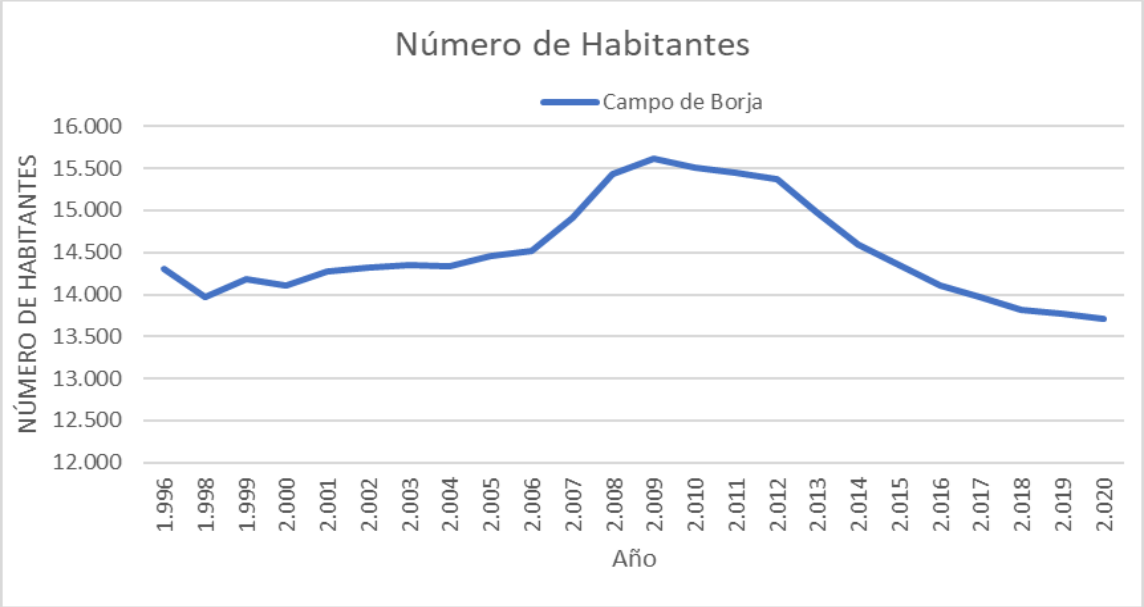


Ilustración 58. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En el ámbito cultural destaca la zona de bodegas excavadas bajo tierra donde antiguamente se elaboraba el vino o asistir a festivales como Animainzón. Arquitectónicamente destaca la reformada Casa Palacio de los Condes de Bureta en la localidad de Bureta del siglo XVIII.

1.2.10 CAMPO DE CARIÑENA

La comarca se fundó en base a la Ley 31/2002, de 27 de diciembre, de Creación de la Comarca de Campo de Cariñena. Se constituyó el 18 de febrero de 2003 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de abril de 2003.

La comarca zaragozana se localiza en el centro oeste de la provincia de Zaragoza, se extiende entre los ríos Jalón y Huerva y su capital es Cariñena. Los catorce municipios englobados dentro de la comarca corresponden con Aguarón, Aguilón, Aladrén, Alfamén, Cariñena, Cosuenda, Encinacorba, Longares, Mezalocha, Muel, Paniza, Tosos, Villanueva de Huerva y Vistabella de Huerva.

Geográficamente limita al norte con Valdejalón y la Comarca Central, al oeste con la Comunidad de Calatayud, al sur con el Campo de Daroca y al este con el Campo de Belchite.

Desde el punto de vista económico en esta comarca destaca la producción y exportación de vinos, con una superficie de cultivo de vid es de 17.908 hectáreas.

Tabla 30. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	305.894 €	100,0%

Ramas de actividad	VAB (€)	%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	37.305 €	12,2%
B, D y E Extractivas, energía y agua	22.128 €	7,2%
C Industria manufacturera	129.992 €	42,5%
F Construcción	19.225 €	6,3%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	46.213 €	15,1%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	23.127 €	7,6%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	27.904 €	9,1%

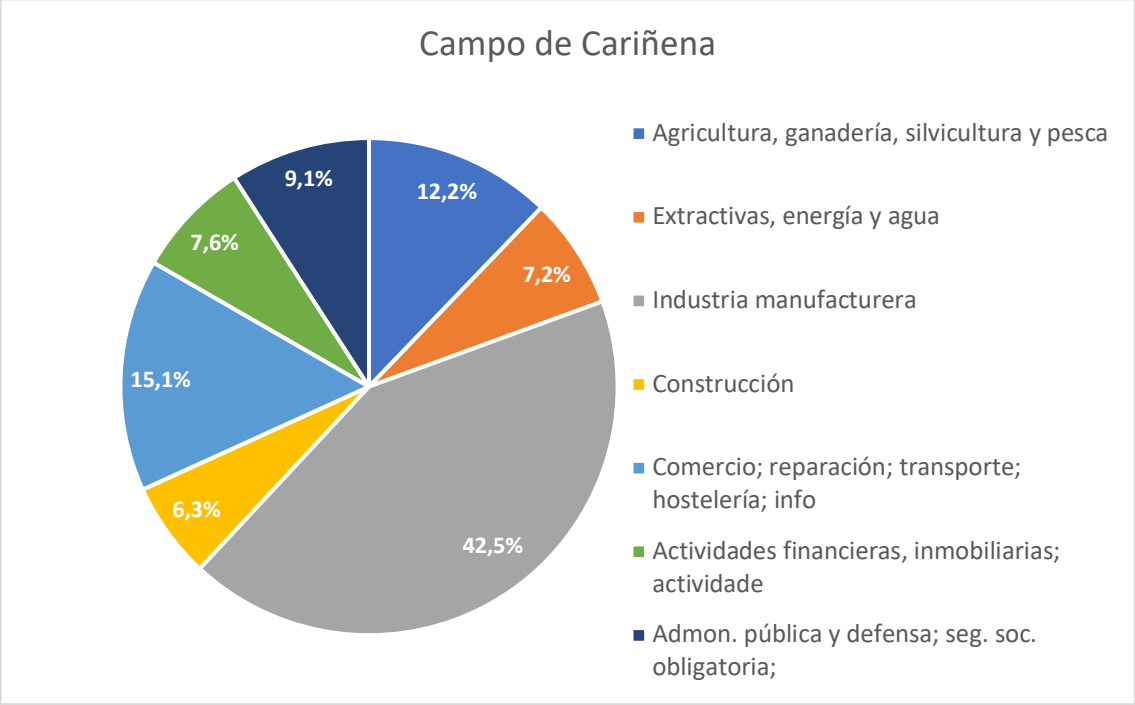


Ilustración 59. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La población de la comarca de Campo de Cariñena se ha mantenido relativamente estable a lo largo de los años. En la actualidad, y desde 2018 se observa un leve ascenso en el número de habitantes, precedido por unos años en los que el descenso poblacional fue muy acusado.

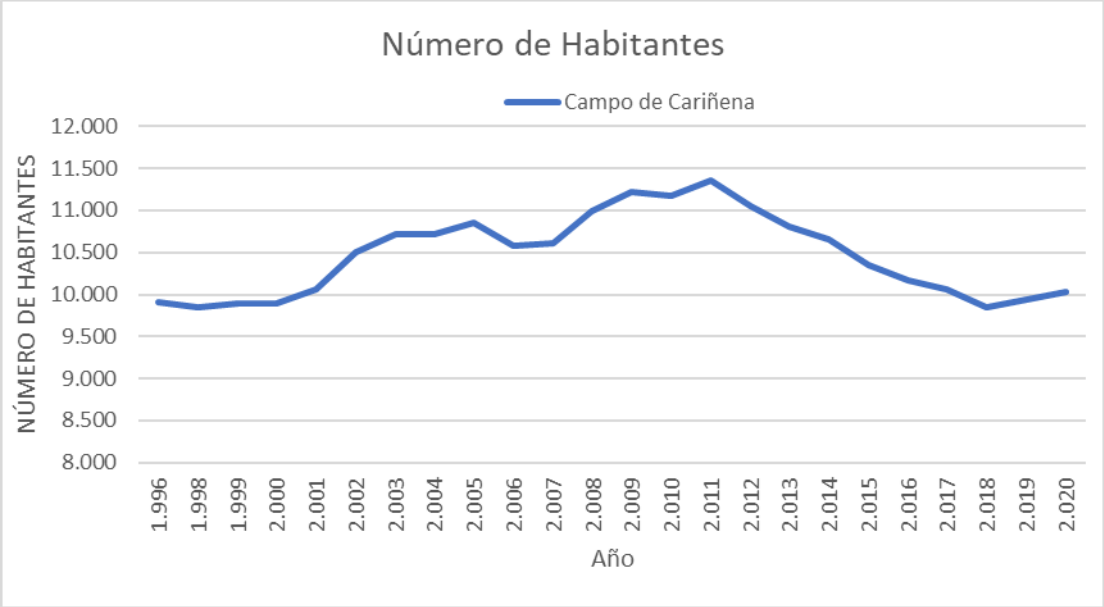


Ilustración 60. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.11 CAMPO DE DAROCA

La comarca del Campo de Daroca fue creada por la ley de creación de la comarca 18/2002 del 5 de julio de 2002. Se constituyó el 23 de octubre de 2002 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de enero de 2003.

Se localiza al suroeste de la provincia de Zaragoza y comprende treinta y cinco municipios: Acered, Aldehuela de Liestos, Anento, Atea, Badules, Balconchán, Berrueco, Cerveruela, Cubel, Las Cuerlas, Daroca (capital de la comarca), Fombuena, Gallocanta, Herrera de los Navarros, Langa del Castillo, Lechón, Luesma, Mainar, Manchones, Murero, Nombrevilla, Orcajo, Retascón, Romanos, Santed, Torralba de los Frailes, Torralbilla, Used, Val de San Martín, Valdehorna, Villadoz, Villanueva de Jiloca, Villar de los Navarros, Villarreal de Huerva y Villarroya del Campo.

Geográficamente limita al norte con la Comunidad de Calatayud y el Campo de Cariñena, al sudeste con la comarca del Señorío de Molina (en la provincia de Guadalajara), al sur con la comarca del Jiloca y al este con el Campo de Belchite.

Parte de su territorio está ocupado por la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta. Esta reserva natural se localiza entre las comarcas de Campo de Daroca y Jiloca, formando parte de los términos municipales de Santed, Gallocanta, Berrueco, Las Cuerlas, Tornos y Bello; esto es, entre las provincias de Zaragoza y Teruel. Abarca una superficie de 1.924 ha y 4.553 ha de zona periférica de protección. Tiene longitud máxima de 7 km y una anchura máxima de 2 km,

siendo la mayor laguna natural de la península ibérica y junto con la laguna de Fuentedepiedra (provincia de Málaga) es la mayor laguna salada de Europa. Tiene una profundidad media de 70 cm y la máxima es de 2 m. La altitud oscila entre 995 y 1 085 msnm. Se trata de un ejemplo de cuenca endorreica de montaña, es decir, que no tiene salida al mar. Las aguas de esta laguna proceden de torrentes subterráneos, que aportan una salinidad muy alta (diez veces superior a la del agua de mar), lo que hace que en periodos secos se lleguen a formar a en sus playas costras de sal. La reserva natural fue declarada como tal el 30 de noviembre de 2006, y además cuenta con otras figuras de protección ambiental, concretamente es también LIC y ZEPA.

Desde el punto de vista económico la comarca tiene un fuerte peso, casi un tercio de su valor añadido bruto, en la agricultura, principalmente en el cultivo de cereales, forraje y vid.

Tabla 31. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	124.100 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	40.850 €	32,9%
B, D y E Extractivas, energía y agua	1.232 €	1,0%
C Industria manufacturera	16.425 €	13,2%
F Construcción	7.826 €	6,3%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	21.479 €	17,3%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	6.125 €	4,9%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	30.163 €	24,3%

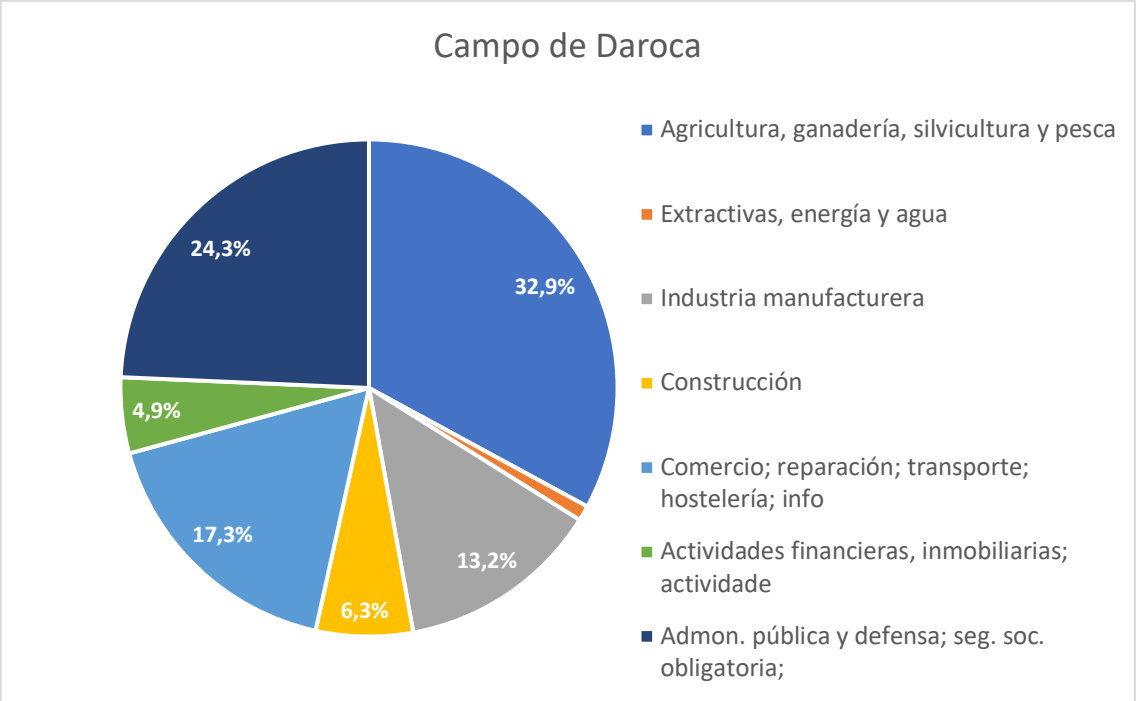


Ilustración 61. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La población en la comarca muestra un marcado carácter decreciente desde 1996 hasta la actualidad, de manera que su población se ha reducido en algo más de 1.500 habitantes e n el periodo citado.

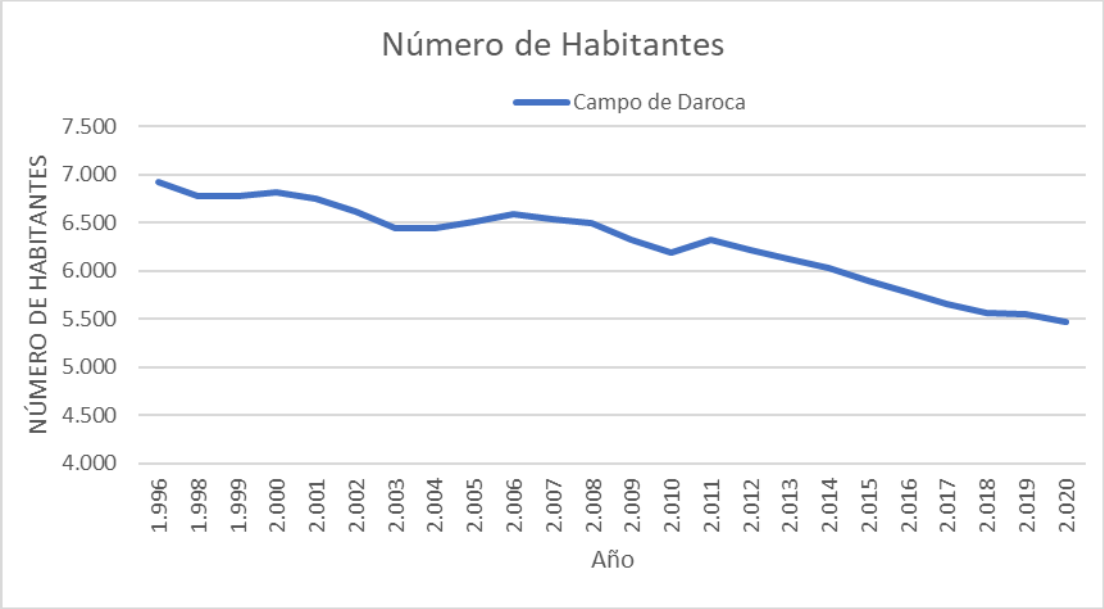


Ilustración 62. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.12 CINCA MEDIO

Esta comarca fue creada a través de la ley de creación de la comarca es la 3/2002 del 25 de marzo de 2002. Se constituyó el 17 de mayo de 2002, y las competencias le fueron traspasadas el 1 de julio de 2002.

Se sitúa en el curso medio del río Cinca y su capital es Monzón. Además de este municipio la comarca incluye los municipios de Albalate de Cinca, Alcolea de Cinca, Alfántega, Almunia de San Juan, Binaced, Fonz, Pueyo de Santa Cruz y San Miguel del Cinca. Limita al noroeste con el Somontano de Barbastro, al este con La Litera y al sur con el Bajo Cinca y los Monegros.

Los sectores más activos en la comarca son la industria y la agricultura, que suponen un 19,9 % y un 14,1% de su VAB, respectivamente. Además, las actividades financieras tienen una fuerte presencia en la economía de la comarca.

Tabla 32. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	517.097 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	72.902 €	14,1%
B, D y E Extractivas, energía y agua	15.898 €	3,1%
C Industria manufacturera	102.974 €	19,9%

Ramas de actividad	VAB (€)	%
F Construcción	35.691 €	6,9%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	124.483 €	24,1%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	93.856 €	18,2%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	71.294 €	13,8%

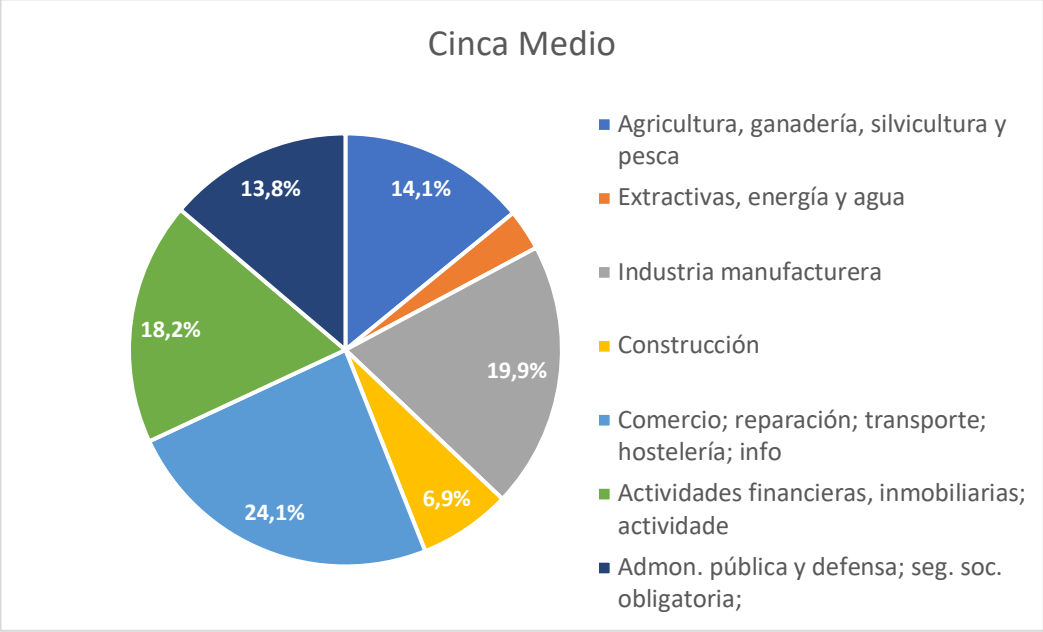


Ilustración 63. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Se trata de una de las comarcas aragonesas con mayor densidad de población. En la gráfica a continuación se observa cómo la población de la comarca muestra una tendencia creciente, con pequeños periodos en los que la población ha decrecido, para el periodo plasmado.

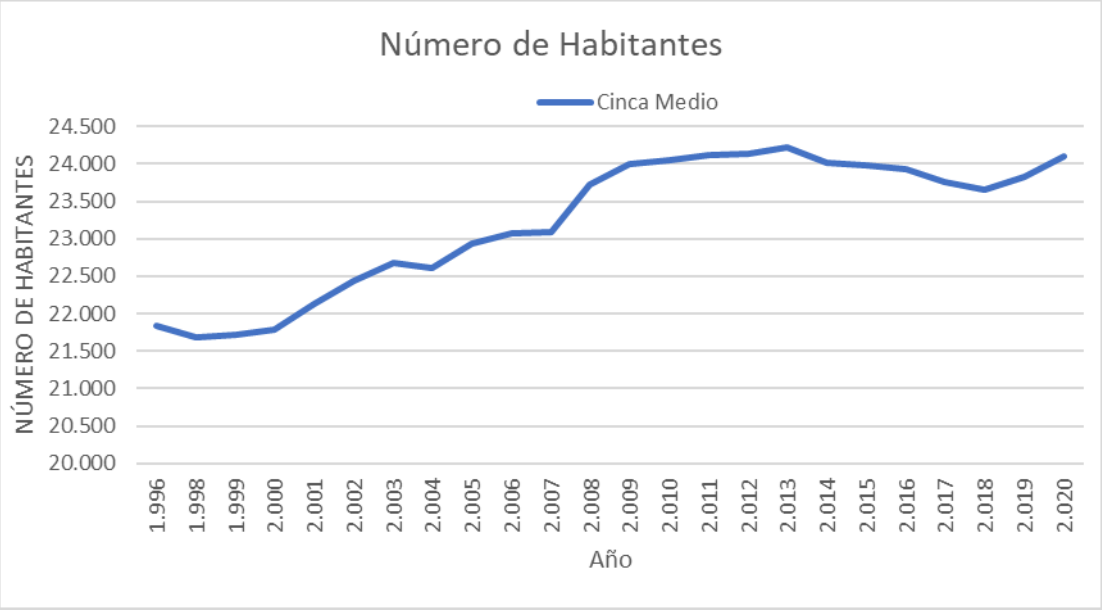


Ilustración 64. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.13 CINCO VILLAS

La comarca de las Cinco Villas fue creada a través de la Ley 26/2002, de 26 de noviembre, de Creación de la Comarca de Cinco Villas. Se constituyó el 8 de enero de 2003 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de marzo de 2003.

Se localiza en el norte de la provincia de Zaragoza, y su capital es Ejea de los Caballeros. Los treinta y un municipios que conforman la comarca son Ardisa, Asín, Bagüés, Biel, Biota, Castejón de Valdejasa, Castiliscar, Ejea de los Caballeros, Erla, El Frago, Isuerre, Layana, Lobera de Onsella, Longás, Luesia, Luna, Marracos, Navardún, Orés, Las Pedrosas, Piedratajada, Los Pintanos, Puendeluna, Sádaba, Sierra de Luna, Sos del Rey Católico, Tauste, Uncastillo, Undués de Lerda, Urriés y Valpalmas.

Geográficamente limita al oeste con Navarra, el este con la Hoya de Huesca, al sur con la Ribera Alta del Ebro, la Comarca Central y con el Campo de Borja, y al norte con la Jacetania.

Desde el punto de vista económico la comarca tiene una fuerte aportación al VAB desde el sector de la agricultura y ganadería, que supone casi un tercio del total de este parámetro. Además, la industria manufacturera también tiene una marcada presencia en la economía de la comarca.

Tabla 33. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	962.001 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	283.094 €	29,4%
B, D y E Extractivas, energía y agua	49.851 €	5,2%
C Industria manufacturera	246.614 €	25,6%
F Construcción	64.041 €	6,7%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	149.055 €	15,5%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	71.627 €	7,4%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	97.719 €	10,2%

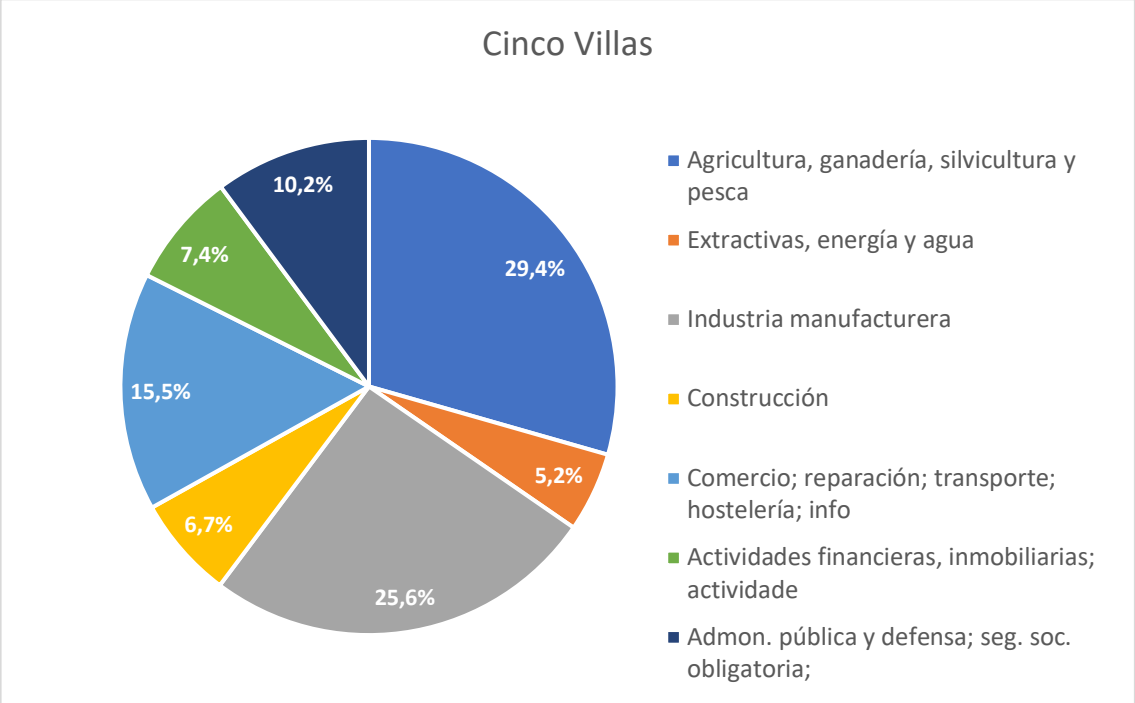


Ilustración 65. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La población de la comarca ha sufrido oscilaciones desde 1996. Muestra un patrón común a otras comarcas aragonesas, con un pico poblacional al final de la primera década de los 2000, al que le sigue un periodo de marcado descenso poblacional. En los últimos años este descenso se ha atenuado, mostrándose incluso un leve ascenso en el número de habitantes.

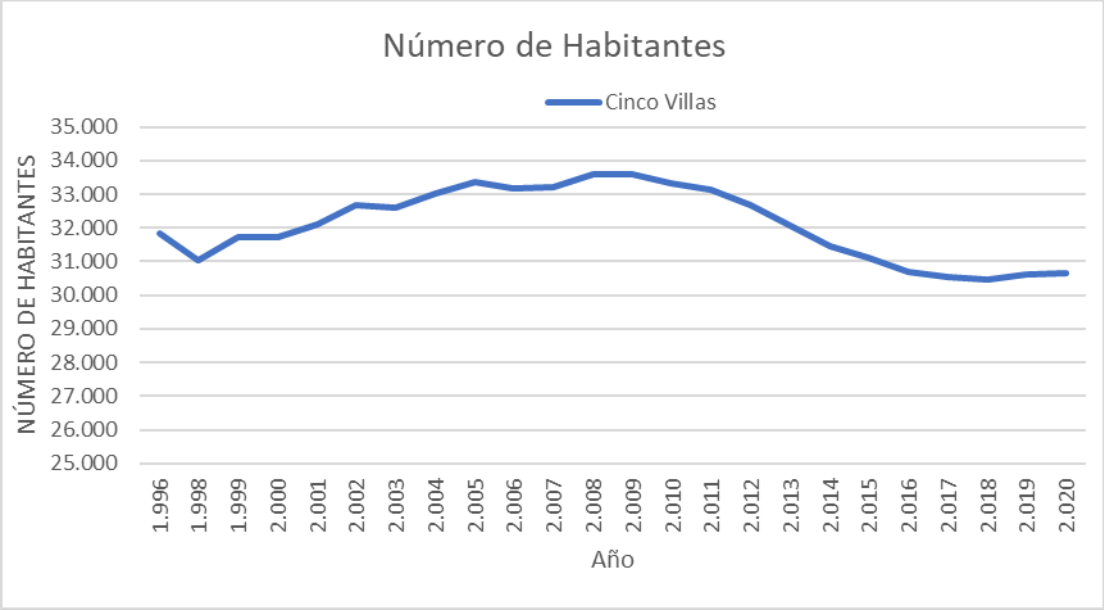


Ilustración 66. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.14 COMARCA CENTRAL

La Ley de creación de esta comarca es la Ley 8/2019 del 29 de marzo de 2019. Se constituyó el 19 de julio de 2019. La Comarca Central se sitúa en la parte central de la provincia de Zaragoza y su capital es Utebo.

Engloba veintiún municipios: Alfajarín, Botorrita, El Burgo de Ebro, Cadrete, Cuarte de Huerva, Fuentes de Ebro, Jaulín, María de Huerva, Mediana de Aragón, Mozota, Nuez de Ebro, Osera de Ebro, Pastriz, La Puebla de Alfindén, San Mateo de Gállego, Utebo, Villafranca de Ebro, Villamayor de Gállego, Villanueva de Gállego, Zaragoza y Zuera.

Limita al norte con la Hoya de Huesca y las Cinco Villas, al oeste con la Ribera Alta del Ebro y el Valdejalón, al este con la Ribera Baja del Ebro y Los Monegros y al sur con el Campo de Cariñena y el Campo de Belchite.

Parte de su territorio está ocupado por la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro, que se localiza en el curso medio del Valle del Ebro. Los galachos que engloba son: el galacho de la Alfranca, el de La Cartuja y el de El Burgo de Ebro. La reserva tiene una superficie de 1.536,7 ha, a las que hay que añadir una zona periférica de protección de otras 1.563,8 ha. La reserva natural fue declarada como tal el 8 de abril de 1991 bajo el nombre de Reserva Natural de los Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro. Recibe el nombre actual desde el 10 de marzo de 2011, y goza de las figuras de protección ambiental LIC y ZEPA.

La producción económica de esta comarca está focalizada en la ciudad de Zaragoza y los municipios de su área metropolitana. Casi la mitad de su superficie la ocupa el término municipal de la capital y su economía se basa en la industria y los servicios. Como se observa en la tabla a continuación el VAB registrado en esta comarca es ampliamente superior al de cualquiera de las otras comarcas aragonesas. La agricultura y ganadería quedan reducidas a solo un 0,6% del valor añadido bruto, mientras que otros sectores como el comercio, y las actividades financieras suponen más del 20%.

Tabla 34. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	19.934.685 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	111.879 €	0,6%
B, D y E Extractivas, energía y agua	400.495 €	2,0%
C Industria manufacturera	3.320.090 €	16,7%
F Construcción	1.220.343 €	6,1%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	4.730.675 €	23,7%

Ramas de actividad	VAB (€)	%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	4.990.974 €	25,0%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	5.160.229 €	25,9%

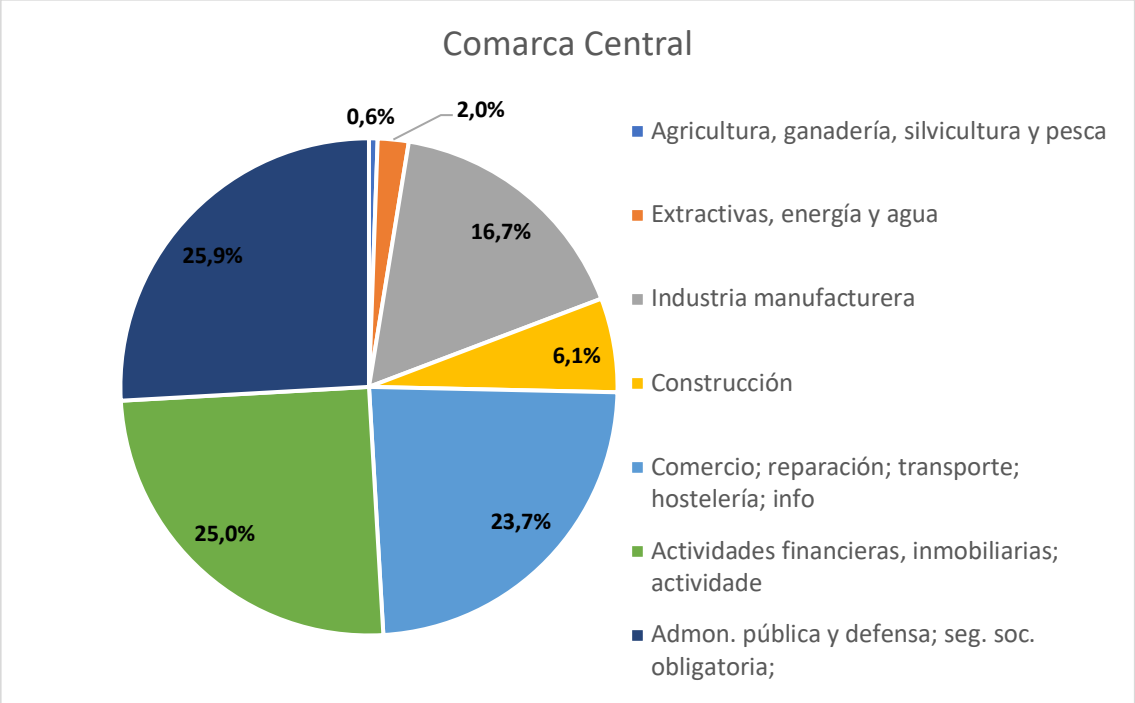


Ilustración 67. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En la comarca vive más del 57 % de la población de Aragón. Desde 1996 la población de la comarca central ha experimentado un marcado ascenso.

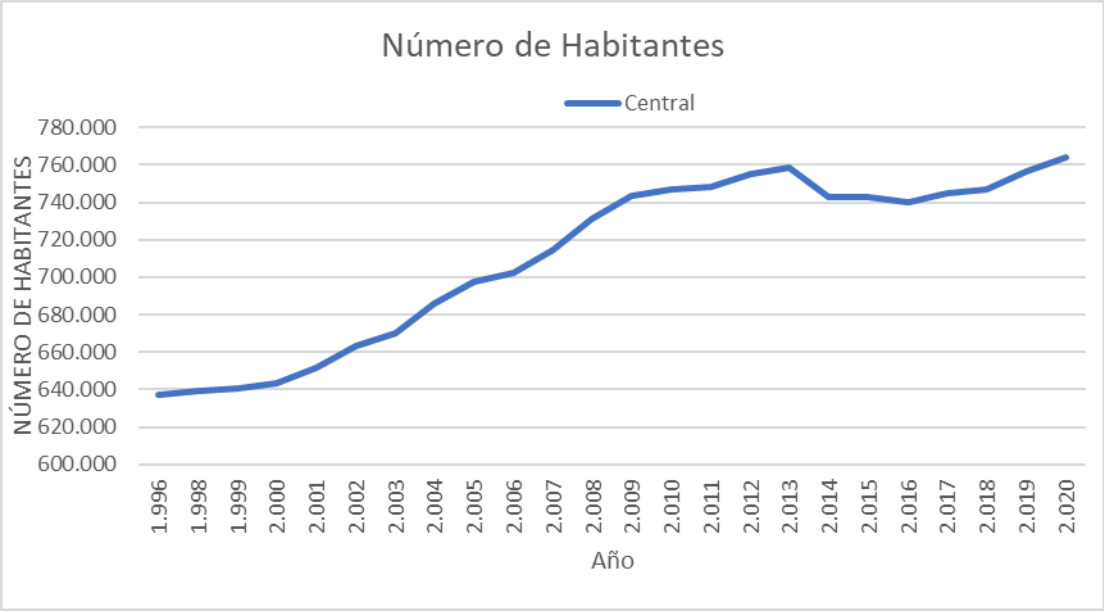


Ilustración 68. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.15 COMUNIDAD DE CALATAYUD

La Ley de creación de la comarca es la Ley 9/2001 del 18 de junio de 2001. Se constituyó el 11 de octubre de 2001 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de marzo de 2002. La comarca se localiza al oeste de la provincia de Zaragoza y su capital es Calatayud.

La comarca engloba a sesenta y siete municipios: Abanto, Alarba, Alconchel de Ariza, Alhama de Aragón, Aniñón, Arándiga, Ariza, Ateca, Belmonte de Gracián, Berdejo, Bijuesca, Bordalba, Bubierca, Cabolafuente, Calatayud, Calmarza, Campillo de Aragón, Carenas, Castejón de Alarba, Castejón de las Armas, Cervera de la Cañada, Cetina, Cimballa, Clarés de Ribota, Codos, Contamina, Embid de Ariza, El Frasno, Fuentes de Jiloca, Godojos, Ibdes, Jaraba, Malanquilla, Maluenda, Mara, Miedes de Aragón, Monreal de Ariza, Monterde, Montón, Morata de Jiloca, Morés, Moros, Munébrega, Nigüella, Nuévalos, Olvés, Orera, Paracuellos de Jiloca, Paracuellos de la Ribera, Pozuel de Ariza, Ruesca, Saviñán, Sediles, Sisamón, Terrer, Tobed, Torralba de Ribota, Torrehermosa, Torrelapaja, Torrijo de la Cañada, Valtorres, Velilla de Jiloca, Villafeliche, Villalba de Perejil, Villalengua, Villarroya de la Sierra y La Vilueña.

Geográficamente esta comarca limita al norte con Aranda y Valdejalón, al este con el Campo de Cariñena y el Campo de Daroca, al sur con la comarca del Señorío de Molina-Alto Tajo (provincia de Guadalajara) y al oeste la comarca de Tierra de Medinaceli (provincia de Soria).

La economía de la comarca tiene una fuerte aportación del sector del comercio, reparación, transporte y hostelería. Las actividades relacionadas con las actividades extractivas y la energía son muy reducidas en esta comarca suponiendo solo un 2,2% de la aportación al VAB en 2019.

Tabla 35. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	679.653 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	85.358 €	12,6%
B, D y E Extractivas, energía y agua	15.036 €	2,2%
C Industria manufacturera	107.024 €	15,7%
F Construcción	54.968 €	8,1%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	178.360 €	26,2%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	91.298 €	13,4%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	147.610 €	21,7%

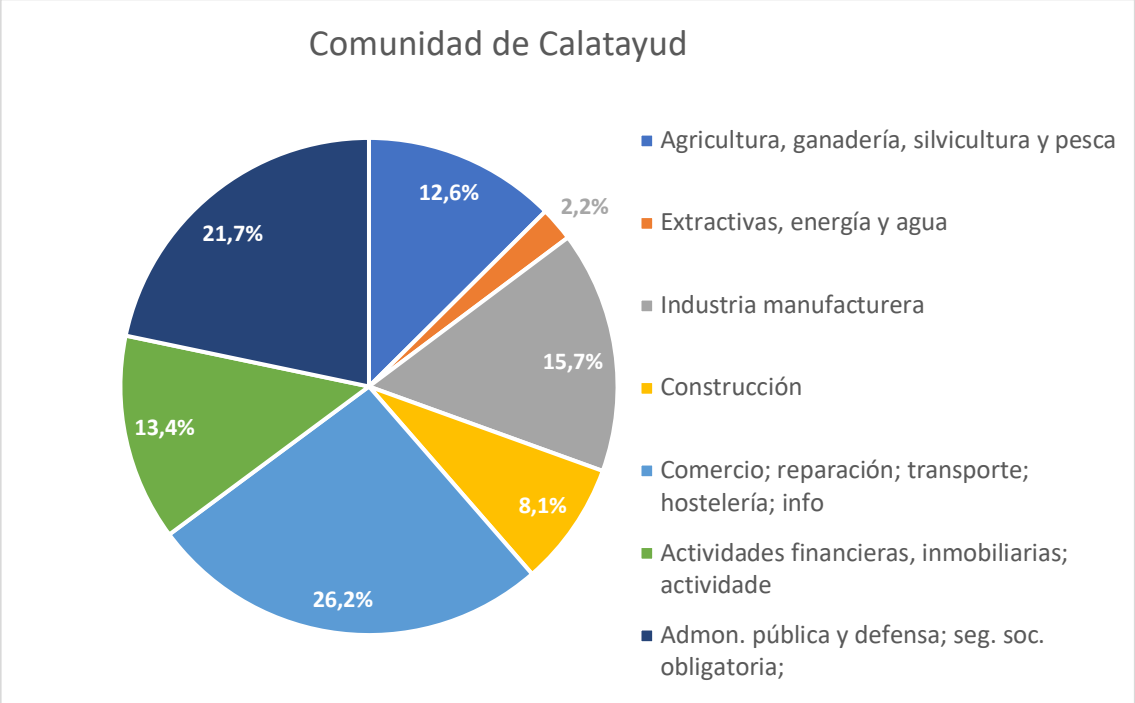


Ilustración 69. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La evolución poblacional de la comarca Comunidad de Calatayud comparte el patrón con otras comarcas aragonesas, con un ascenso poblacional hasta 2008-2009 donde se observa un pico que posteriormente ha sufrido un descenso acentuado en el número de habitantes hasta la actualidad.

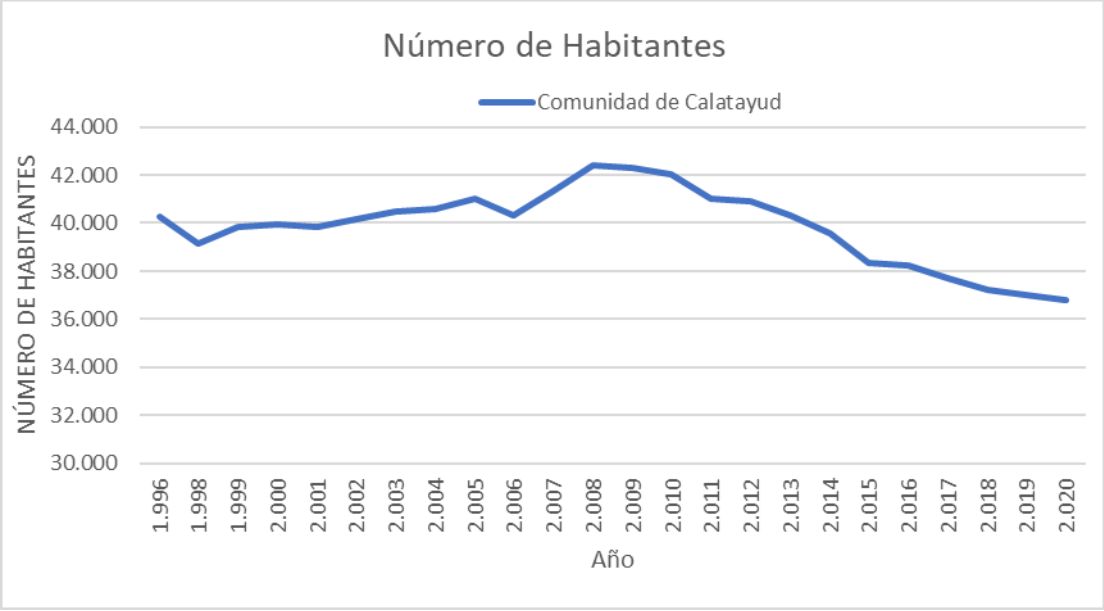


Ilustración 70. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.16COMUNIDAD DE TERUEL

La comarca de Comunidad de Teruel se creó con base a la Ley 7/2003 del 12 de marzo de 2003. Se constituyó el 28 de abril de 2003 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de octubre de 2003. La Comunidad de Teruel, perteneciente a la provincia de Teruel, se ubica en el centro de la provincia, y su capital es la capital provincial, Teruel.

Geográficamente limita al norte con las comarcas del Jiloca y las Cuencas Mineras, al oeste con la Sierra de Albarracín, al este con el Maestrazgo y Gúdar-Javalambre y al sur con la provincia de Cuenca (Castilla-La Mancha) y el Rincón de Ademuz, ya en la provincia de Valencia (Comunidad Valenciana).

La comarca engloba cuarenta y seis municipios: Ababuj, Aguatón, Aguilar del Alfambra, Alba, Alfambra, Almohaja, Alobras, Alpeñés, Argente, Camañas, Camarillas, Cañada Vellida, Cascante del Río, Cedrillas, Celadas, Cella, Corbalán, Cubla, El Cuervo, Cuevas Labradas, Escorihuela, Fuentes Calientes, Galve, Jorcas, Libros, Lidón, Monteagudo del Castillo, Orrios, Pancrudo, Peralejos, Perales del Alfambra, El Pobo, Rillo, Riodeva, Santa Eulalia del Campo, Teruel, Tormón, Torrelacárcel, Torremocha de Jiloca, Tramacastiel, Valacloche, Veguillas de la Sierra, Villarquemado, Villastar, Villel y Visiedo.

La industria de la comarca se concentra principalmente en la capital, Teruel. En las demás poblaciones destaca la ganadería, gracias a la elaboración de jamones con denominación de origen y la agricultura, especialmente la de secano. También son importantes para su economía el Parque paleontológico de Galve y el parque temático Dinópolis.

Destaca la marcada presencia en la aportación al VAB de la comarca Comunidad de Teruel del sector de la administración pública y defensa, que supone un 37,5 del VAB anual.

Tabla 36. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	1.338.261 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	37.025 €	2,8%
B, D y E Extractivas, energía y agua	42.648 €	3,2%
C Industria manufacturera	90.092 €	6,7%
F Construcción	89.849 €	6,7%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	257.233 €	19,2%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	319.166 €	23,8%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	502.249 €	37,5%

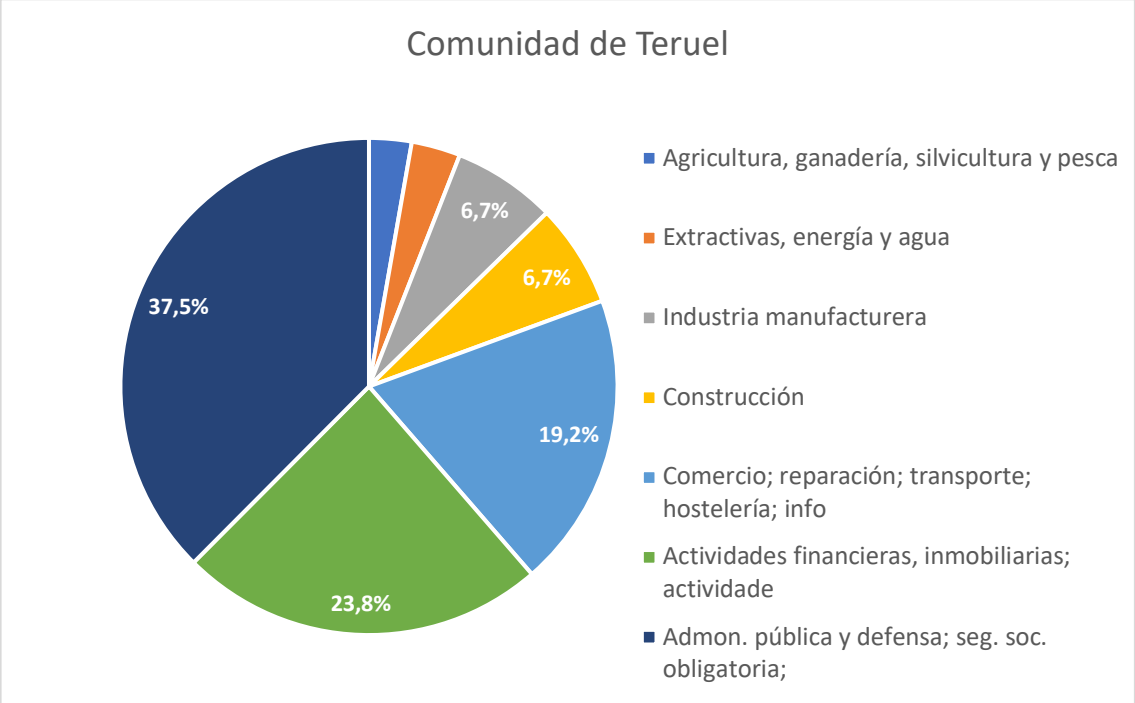


Ilustración 71. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La población de la comarca de nuevo muestra un patrón común a otras comarcas aragonesas, en el que se observa un ascenso poblacional hasta 2008-2009 que posteriormente ha sufrido un descenso acentuado en el número de habitantes. En los últimos años el número de habitantes ha sufrido un ligero ascenso.

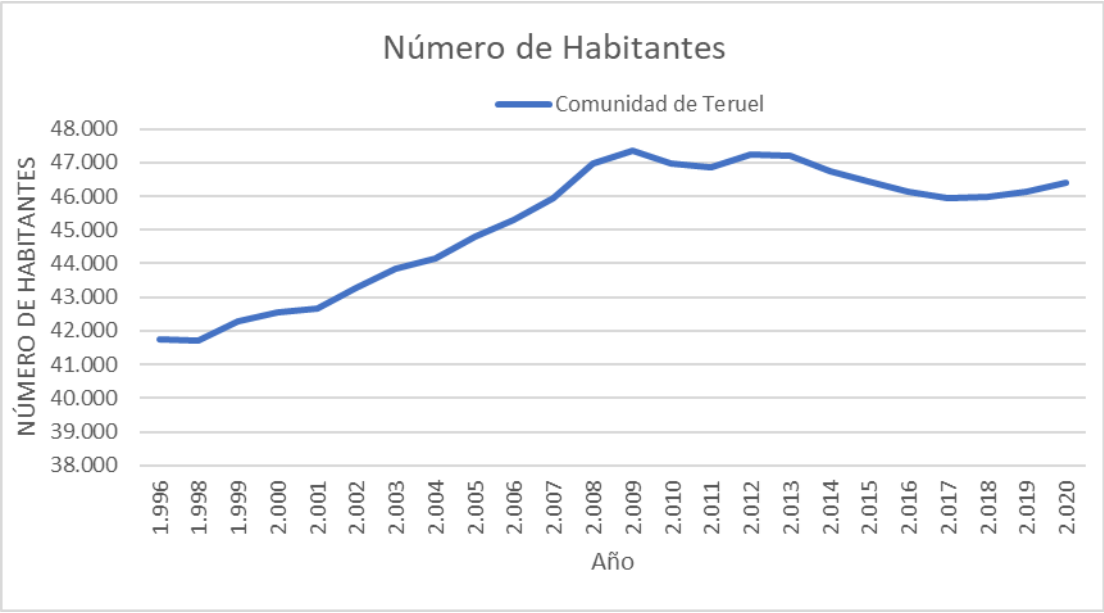


Ilustración 72. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.17CUENCAS MINERAS

La comarca de las Cuencas Mineras se creó con base a la Ley de creación de la comarca, 28/2002 del 17 de diciembre de 2002. Se constituyó el 26 de febrero de 2003 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de abril de 2003.

La comarca de las Cuencas Mineras se localiza al norte de la provincia de Teruel. Tiene capitalidad compartida ya que su capital administrativa es Utrillas y la histórico-cultural es Montalbán. Los treinta municipios englobados en esta comarca son Alcaine, Aliaga, Anadón, Blesa, Cañizar del Olivar, Castel de Cabra, Cortes de Aragón, Cuevas de Almudén, Escucha, Fuenferrada, Hinojosa de Jarque, La Hoz de la Vieja, Huesa del Común, Jarque de la Val, Josa, Maicas, Martín del Río, Mezquita de Jarque, Montalbán, Muniesa, Obón, Palomar de Arroyos, Plou, Salcedillo, Segura de los Baños, Torre de las Arcas, Utrillas, Villanueva del Rebollar de la Sierra, Vivel del Río Martín y La Zoma.

Geográficamente las Cuencas Mineras se sitúan en el área central-norte de la provincia turolense. Limita al norte con el Campo de Belchite, al oeste con Jiloca, al sur con el Maestrazgo y la Comunidad de Teruel y al este con el Bajo Martín y Andorra-Sierra de Arcos.

Como indica su nombre, la comarca es tradicionalmente minera, con minas de carbón (en su variedad conocida como lignito), hierro, yeso, plomo y sal.

La actividad económica en torno a la minería ha sido el motor económico desde que, a principios del siglo XX, comenzara el desarrollo del sector minero. El cierre de la última mina en 2003 ha forzado una reconversión industrial. La instalación de varias empresas en el polígono industrial Cuencas Mineras en Montalbán ha conseguido reactivar la economía comarcal.

En cuanto a la agricultura, las temperaturas extremas y la poca profundidad de los suelos dificultan el desarrollo de este sector, condicionando los distintos cultivos, en su mayoría de secano. Por ello, este territorio nunca se ha caracterizado por su desarrollo agrícola, actividad marginal frente a la minería.

Tabla 37. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	138.637 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	11.319 €	8,2%
B, D y E Extractivas, energía y agua	18.169 €	13,1%
C Industria manufacturera	18.947 €	13,7%
F Construcción	13.574 €	9,8%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	25.888 €	18,7%

Ramas de actividad	VAB (€)	%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	22.321 €	16,1%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	28.418 €	20,5%

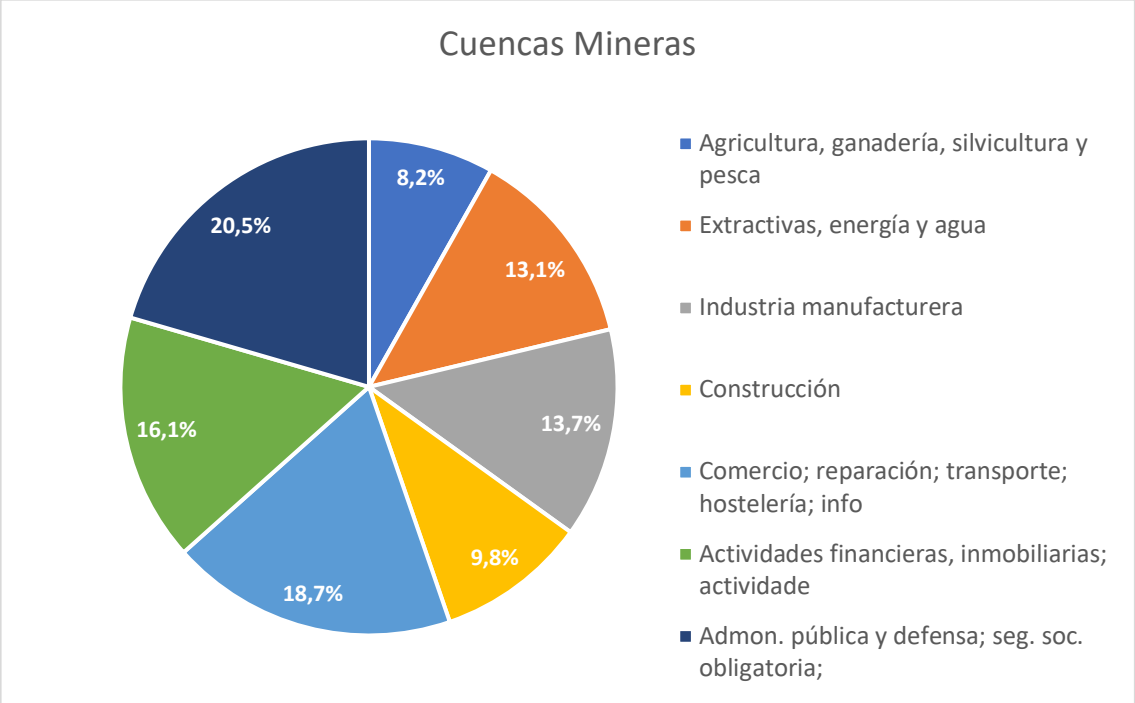


Ilustración 73. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Precisamente en relación con el cierre de explotaciones mineras la comarca ha sufrido la pérdida de 15.000 habitantes a lo largo de los cien últimos años. La evolución de la población de esta zona está muy relacionada con el sector minero (principal actividad económica) de manera que en la década de 1940 acudió gente de distintos puntos de la geografía española para trabajar en la extracción de mineral. Sin embargo, solo diez años más tarde, este sector pasó por una profunda crisis económica de la que no se ha recuperado plenamente y que se ve reflejada en la regresión demográfica sufrida desde entonces.

En la gráfica a continuación se observa, de forma más localizada y actual en el tiempo esta regresión poblacional.

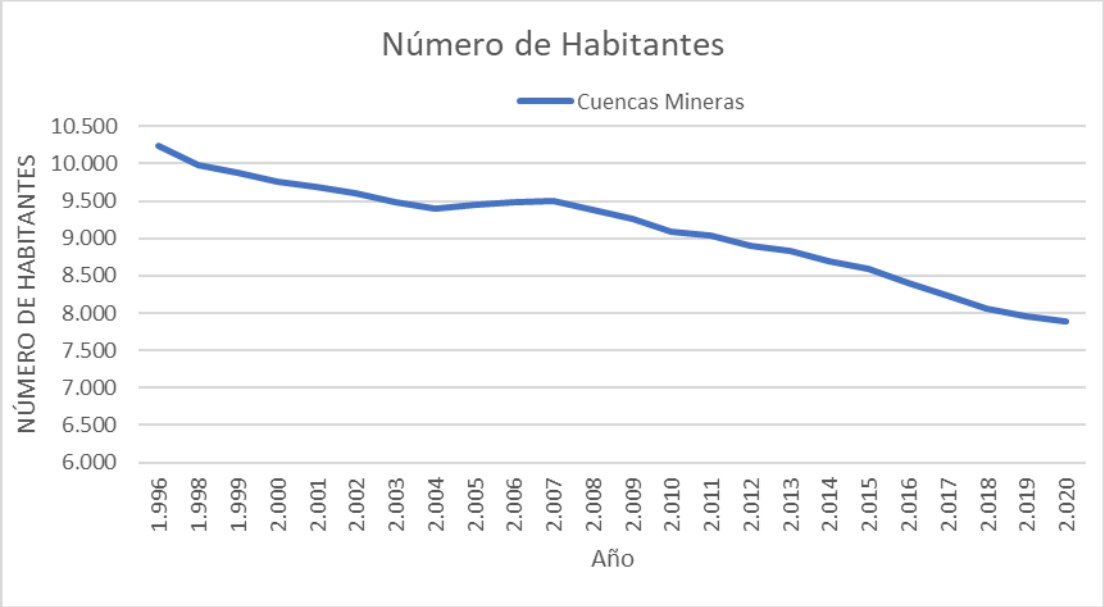


Ilustración 74. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.18 GÚDAR-JAVALAMBRE

La ley de creación de la comarca es la 22/2001 del 21 de diciembre de 2001. Se constituyó el 22 de febrero de 2002. Las competencias le fueron traspasadas el 1 de julio de 2002. Esta comarca se localiza en el en el sureste de la provincia de Teruel.

La capital de la comarca es Mora de Rubielos, y además de su capital, engloba veinticuatro municipios: Abejuela, Albentosa, Alcalá de la Selva, Arcos de las Salinas, Cabra de Mora, Camarena de la Sierra, El Castellar, Formiche Alto, Fuentes de Rubielos, Gúdar, Linares de Mora, Manzanera, Rubielos, Mosqueruela, Nogueruelas, Olba, La Puebla de Valverde, Puertomingalvo, Rubielos de Mora, San Agustín, Sarrión, Torrijas, Valbona y Valdelinares.

La comarca está dividida por el río Villahermosa en dos sierras, la sierra de Javalambre y la Sierra de Gúdar cuyas altitudes máximas son 2020 y 2024 metros respectivamente. Desde el punto de vista medioambiental ambas poseen áreas con importante biodiversidad y proporcionan agua a la cuenca del río Mijares y el Turia.

Económicamente en la comarca cabe destacar las dos estaciones de esquí de Valdelinares y Javalambre. El turismo es muy activo en la comarca a lo largo del año, en invierno por estas dos estaciones y en verano por el turismo termal y de interior gracias a su cercanía a la ciudad de Valencia. Es por esto por lo que el sector comercial y hostelero supone casi un 30% del valor añadido bruto de la comarca.

Tabla 38. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	173.642 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	16.488 €	9,5%
B, D y E Extractivas, energía y agua	10.050 €	5,8%
C Industria manufacturera	22.639 €	13,0%
F Construcción	24.996 €	14,4%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	51.841 €	29,9%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	17.324 €	10,0%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	30.304 €	17,5%

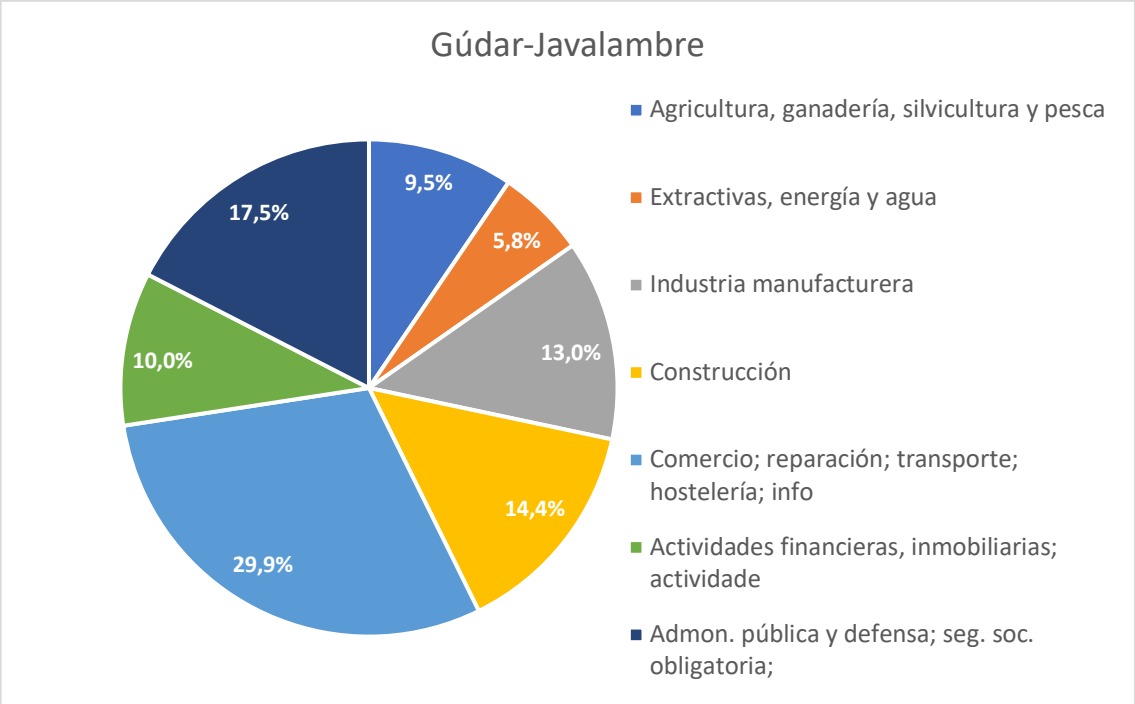


Ilustración 75. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En cuanto a la población de la comarca, al observar la gráfica de evolución desde 1996 se observa un pico población entre los años 2008 y 2009 al que siguió un marcado descenso poblacional que en los últimos años se ha mantenido estable.

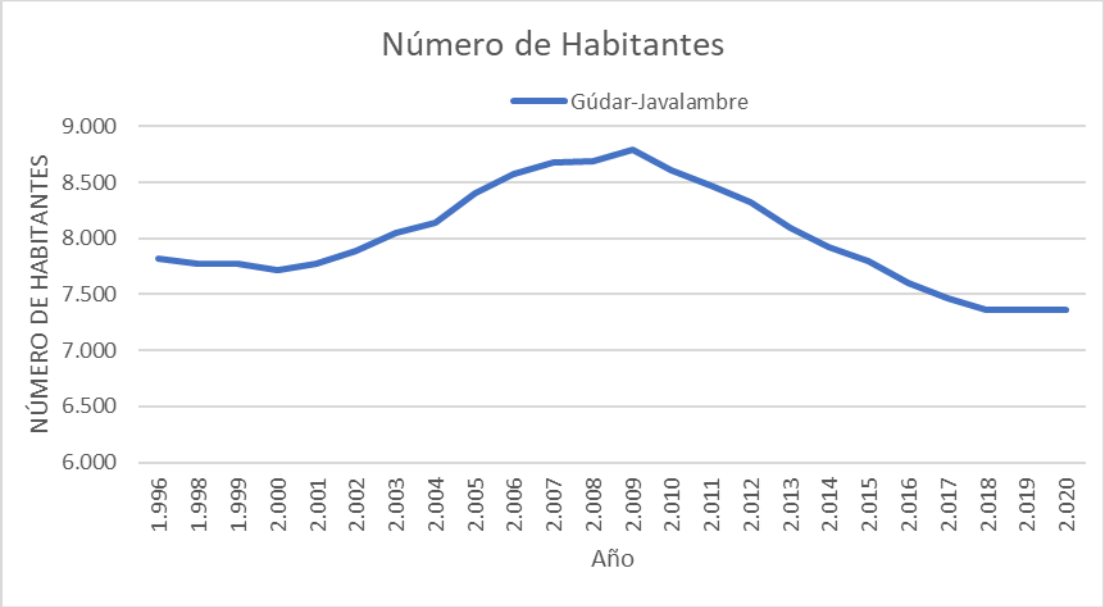


Ilustración 76. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.19 HOYA DE HUESCA

La comarca de la Hoya de Huesca se creó a partir de la es 27/2002 de creación de la comarca. Se constituyó el 16 de enero de 2003 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de marzo de 2003.

La Hoya de Huesca situada en la provincia de Huesca mayoritariamente, aunque también incluye dos municipios de la provincia de Zaragoza (Murillo de Gállego y Santa Eulalia de Gállego). La comarca engloba cuarenta municipio: Agüero, Albero Alto, Alcalá de Gurrea, Alcalá del Obispo, Alerre, Almudévar, Angüés, Antillón, Argavieso, Arguis, Ayerbe, Banastás, Biscarrués, Blecua y Torres, Casbas de Huesca, Chimillas, Gurrea de Gállego, Huesca, Ibieca, Igriés, Loarre, Loporzano, Loscorrales, Lupiñén-Ortilla, Monflorite-Lascasas, Murillo de Gállego, Novales, Nueno, Las Peñas de Riglos, Pertusa, Piracés, Quicena, Salillas, Santa Eulalia de Gállego, Sesa, Siétamo, La Sotonera, Tierz, Tramaced y Vicién.

Esta comarca limita al norte con Jacetania y Alto Gállego, al sur con Comarca Central y Monegros, al este con Somontano de Barbastro y al sur con la comarca de las Cinco Villas.

Parte de su territorio está ocupado por el Parque natural de la Sierra y los Cañones de Guara, que cuenta con 47.453 ha y una zona periférica de protección que comprende otras 33.286 ha, siendo el espacio natural más grande de la comunidad. Sus cotas de altitud oscilan entre los 430 metros en el río Alcanadre hasta los 2.077 del pico Tozal de Guara. Fue creado el 27 de diciembre

de 1990 bajo el nombre de parque natural de la Sierra y Cañones de Guara. Además, posee otras figuras de protección (LIC, ZEPA, PORNO y PURG).

Desde un punto de vista económico los sectores del comercio y las actividades financieras tiene una importante presencia en la comarca, mientras que el tradicional sector primario ha pasado a suponer solo un 6,5% de valor añadido bruto de la comarca. Destaca en la economía de la Hoya de Huesca la marcada aportación del sector de las administraciones públicas, que suponen un 31,8% de este indicador en el año 2019.

Tabla 39. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	1.842.131 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	119.022 €	6,5%
B, D y E Extractivas, energía y agua	66.810 €	3,6%
C Industria manufacturera	123.602 €	6,7%
F Construcción	104.410 €	5,7%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	409.447 €	22,2%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	432.157 €	23,5%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	586.682 €	31,8%

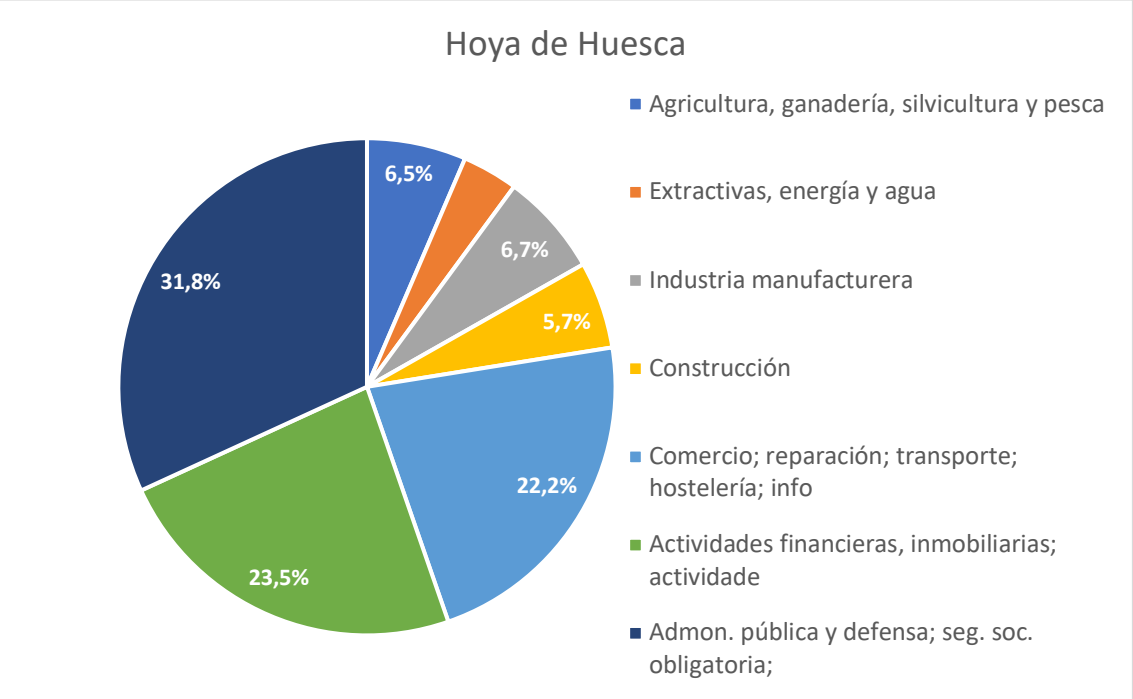


Ilustración 77. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La evolución poblacional de la comarca muestra una tendencia claramente ascendente desde 1996.

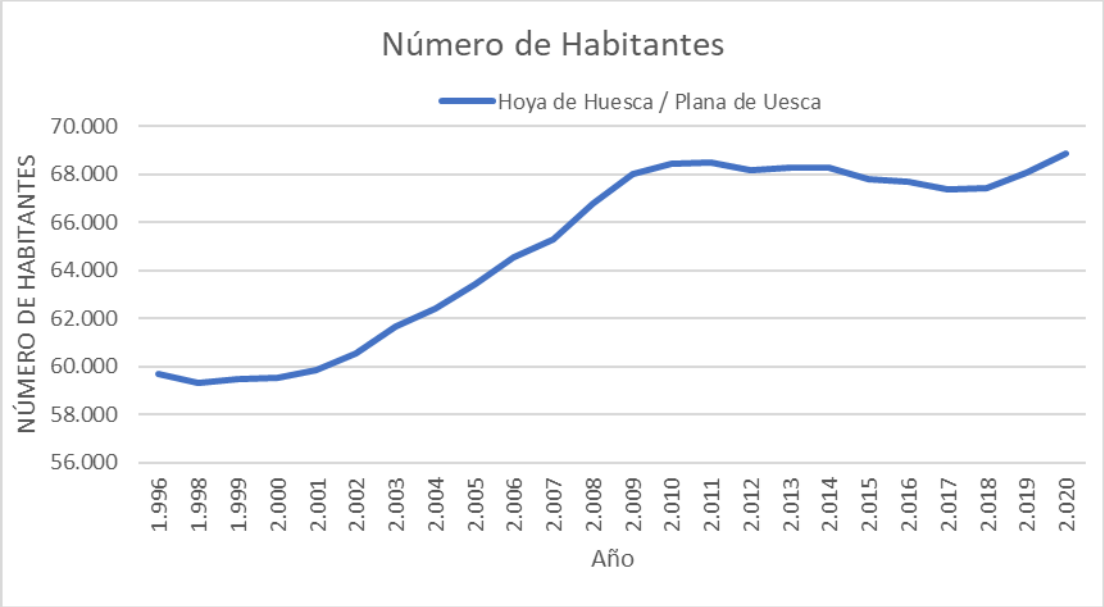


Ilustración 78. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.20JILOCA

El 24 de marzo de 2003, la Comarca del Jiloca se constituyó mediante la Ley de creación de la comarca 13/2003 del 24 de marzo de 2003. Se constituyó el 5 de mayo de 2003. Las competencias le fueron traspasadas el 1 de octubre de 2003.

La comarca del Jiloca es una comarca localizada en el noroeste de la provincia de Teruel, situada en el sistema Ibérico, alrededor del tramo medio del río Jiloca, del que recibe su nombre.

La comarca engloba cuarenta municipios: Allueva, Bádenas, Báguena, Bañón, Barrachina, Bea, Bello, Blancas, Bueña, Burbáguena, Calamocha, Caminreal, Castejón de Tornos, Cosa, Cucalón, Ferreruela de Huerva, Fonfría, Fuentes Claras, Lagueruela, Lanzuela, Loscos, Monforte de Moyuela, Monreal del Campo, Nogueras, Odón, Ojos Negros, Peracense, Pozuel del Campo, Rubielos de la Cérida, San Martín del Río, Santa Cruz de Nogueras, Singra, Tornos, Torralba de los Sisones, Torrecilla del Rebollar, Torre los Negros, Torrijo del Campo, Villafranca del Campo, Villahermosa del Campo y Villar del Salz.

Geográficamente limita al norte con el Campo de Daroca, al oeste con el Señorío de Molina-Alto Tajo (provincia de Guadalajara), al sur con la Comunidad de Teruel y la Sierra de Albarracín y al este con las Cuencas Mineras y el Campo de Belchite.

Parte de su territorio está ocupado por la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta. Esta reserva natural se localiza entre las comarcas de Campo de Daroca y Jiloca, formando parte de los términos municipales de Santed, Gallocanta, Berrueco, Las Cuerlas, Tornos y Bello; esto

es, entre las provincias de Zaragoza y Teruel. Abarca una superficie de 1.924 ha y 4.553 ha de zona periférica de protección. Tiene longitud máxima de 7 km y una anchura máxima de 2 km, siendo la mayor laguna natural de la península ibérica y junto con la laguna de Fuentedepiedra (provincia de Málaga) es la mayor laguna salada de Europa. Tiene una profundidad media de 70 cm y la máxima es de 2 m. La altitud oscila entre 995 y 1 085 msnm. Se trata de un ejemplo de cuenca endorreica de montaña, es decir, que no tiene salida al mar. Las aguas de esta laguna proceden de torrentes subterráneos, que aportan una salinidad es muy alta (diez veces superior a la del agua de mar), lo que hace que en periodos secos se lleguen a formar a en sus playas costras de sal. La reserva natural fue declarada como tal el 30 de noviembre de 2006, y además cuenta con otras figuras de protección ambiental, concretamente es también LIC y ZEPA.

En la comarca del Jiloca, de forma similar a lo que sucede con otras comarcas aragonesas, los sectores económicos más importantes han sido históricamente la agricultura y la ganadería. Además, puede destacarse en la comarca una actividad minera relacionada con la explotación de cobre y hierro. Durante las últimas décadas ha surgido en la comarca una incipiente industria relacionada con la transformación de los productos agrícolas y ganaderos. En la actualidad, la industria es un sector importante en la comarca. Además, en las capitales comarcales aparecen también numerosas actividades terciarias o de servicios.

Tabla 40. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	214.188 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	35.607 €	16,6%
B, D y E Extractivas, energía y agua	8.487 €	4,0%
C Industria manufacturera	28.795 €	13,4%
F Construcción	23.599 €	11,0%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	48.816 €	22,8%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	24.203 €	11,3%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	44.680 €	20,9%

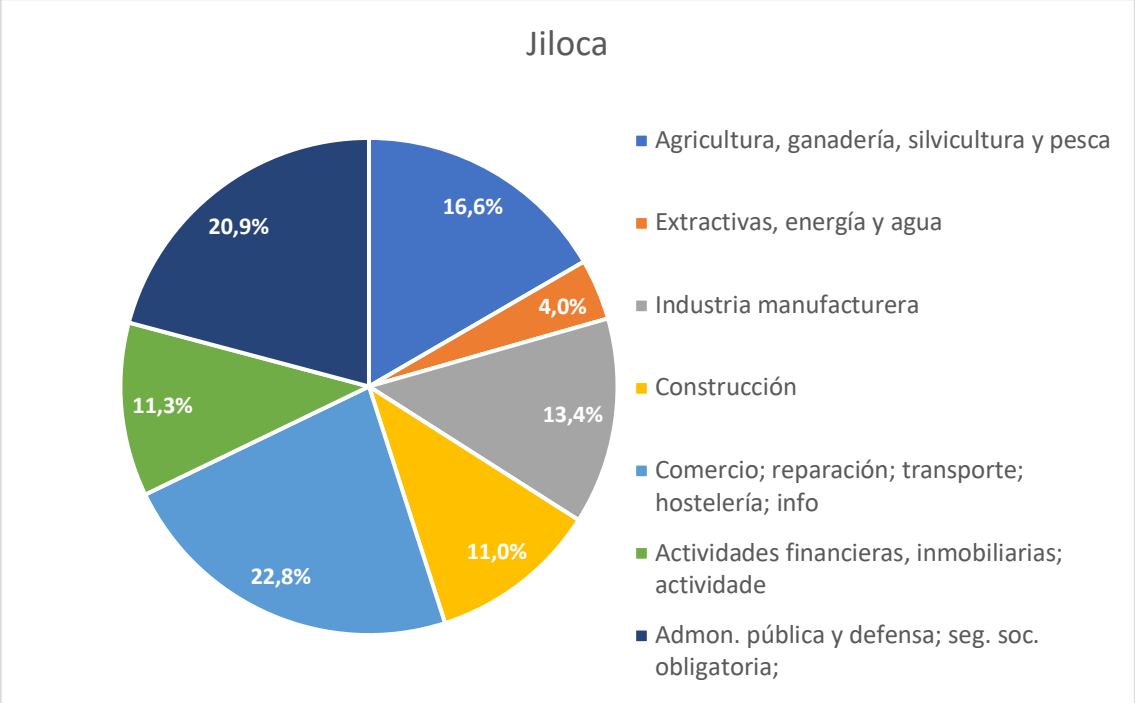


Ilustración 79. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En relación con la evolución poblacional de la comarca se observa el patrón comentado en otras comarcas, con un crecimiento progresivo que tuvo su pico entre los años 2008 y 2009 y al que siguió un descenso más brusco que el aumento previo. Concretamente en esta comarca este descenso fue muy marcado, de forma que el número de habitantes de la comarca descendió en más de 2.000 personas. En los últimos años este descenso se ha decelerado, llegan incluso a producirse un aumento poblacional entre 2018 y 2020.

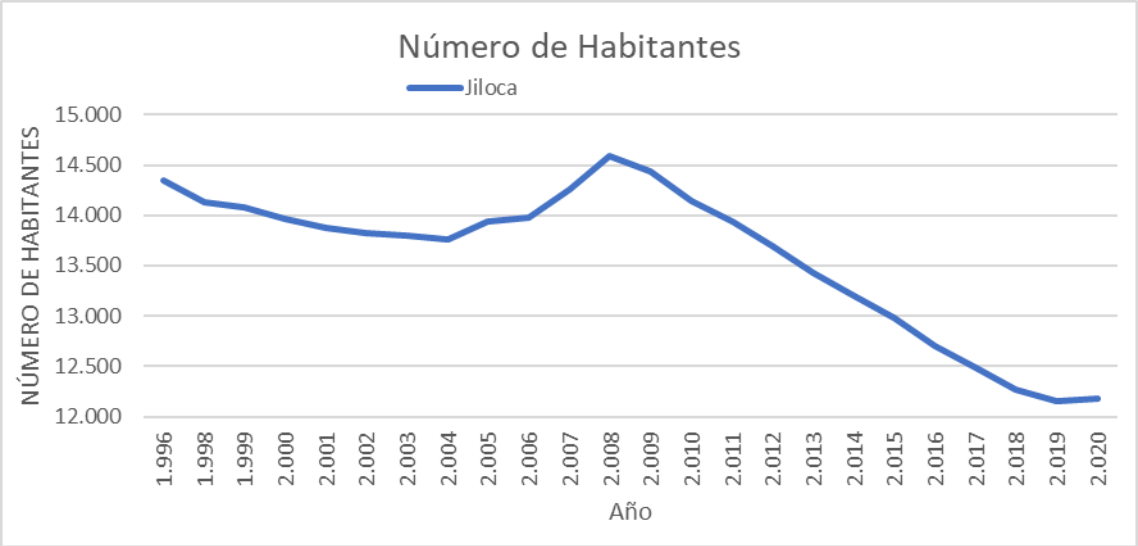


Ilustración 80. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.21 LA JACETANIA

La comarca se creó a través de la ley de creación de la comarca, la 9/2002 del 3 de mayo de 2002. Se constituyó el 22 de junio 2002 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de enero de 2003.

La comarca se localiza en el extremo noroccidental de Aragón, repartida entre las comarcas de Huesca y Zaragoza. Engloba veinte municipios, dieciséis de la provincia de Huesca y cuatro de la de Zaragoza. Los municipios pertenecientes a la Jacetania son los de Aísa, Ansó, Aragüés del Puerto, Artieda, Bailo, Borau, Canal de Berdún, Canfranc, Castiello de Jaca, Fago, Jaca, Jasa, Mianos, Puente la Reina de Jaca, Salvatierra de Esca, Santa Cilia, Santa Cruz de la Serós, Sigüés, Valle de Hecho y Villanúa.

Geográficamente la comarca limita con Francia (departamento de Pirineos Atlánticos) por el norte, con la comarca navarra de Roncal-Salazar (Valle de Roncal) por el oeste, y por el sur y el este con las comarcas aragonesas de las Cinco Villas, Hoya de Huesca y Alto Gállego.

Parte de su territorio está ocupado por el parque natural de los Valles Occidentales, el Paisaje protegido de las Fozes de Fago y Biniés, y el Paisaje protegido de San Juan de la Peña y Monte Oroel.

El parque natural de los Valles Occidentales se localiza en el extremo más occidental del Pirineo aragonés. Abarca los municipios de Aísa, Ansó, Aragüés del Puerto, Borau, Jasa, Valle de Hecho y Canal de Berdún. Cuenta con 27.073 ha y otras 7.335 de zona periférica de protección. Su situación condiciona de manera determinante su clima, de clara influencia atlántica. Por eso la vegetación es húmeda y fresca, con la proliferación de grandes extensiones de hayedos, abetales, bosques de pino negro y tejos, donde todavía resisten algunos ejemplares de oso y es territorio del quebrantahuesos, la nutria, el milano real y el aguilucho pálido. El parque se creó el 27 de diciembre de 2006 y cuenta además con otras figuras de protección ambiental (LIC y ZEPA).

Económicamente la comarca tiene una fuerte aportación del sector del comercio y la hostelería, con una aportación de más de un tercio de su valor añadido bruto. El sector de la energía y actividades extractivas tiene una aportación de menos del 5% al VAB de la comarca.

Tabla 41. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	391.746 €	100,0%

Ramas de actividad	VAB (€)	%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	37.598 €	9,6%
B, D y E Extractivas, energía y agua	17.897 €	4,6%
C Industria manufacturera	15.451 €	3,9%
F Construcción	28.178 €	7,2%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	133.116 €	34,0%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	67.310 €	17,2%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	92.197 €	23,5%

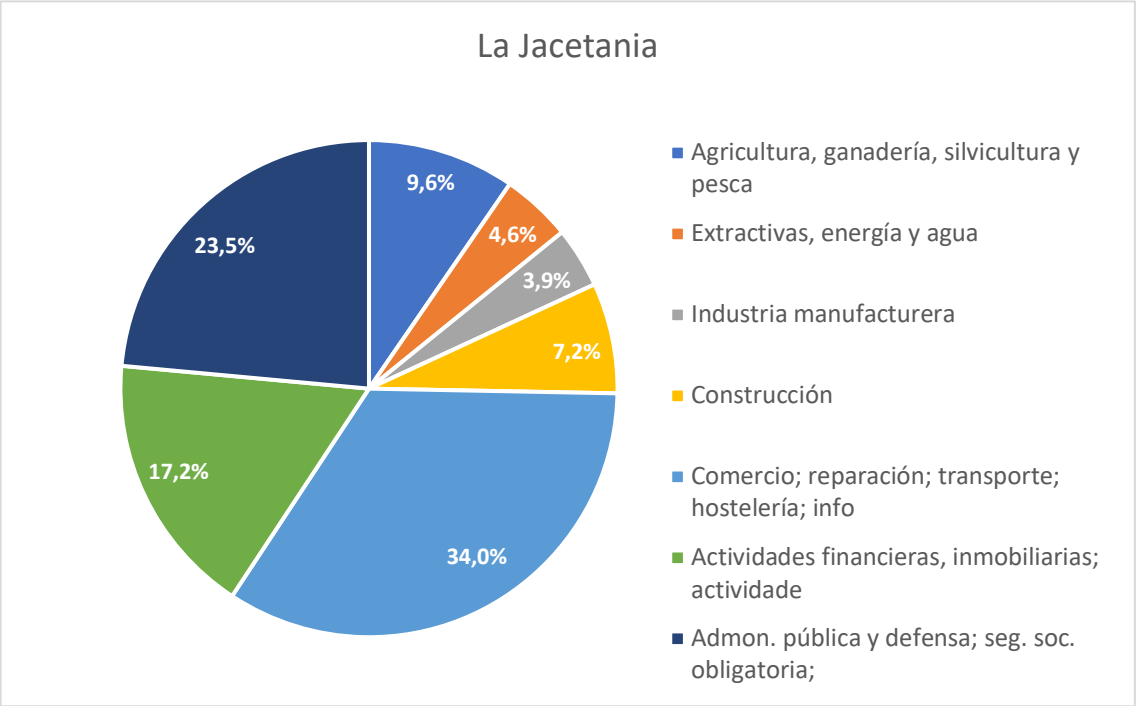


Ilustración 81. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En relación con la evolución poblacional de la comarca se observa el patrón comentado en otras comarcas, con un crecimiento progresivo que tuvo su pico entre los años 2008 y 2009 y al que siguió un descenso más brusco que el aumento previo. En los últimos años este descenso se ha decelerado, llegan incluso a producirse un aumento poblacional entre 2018 y 2020.

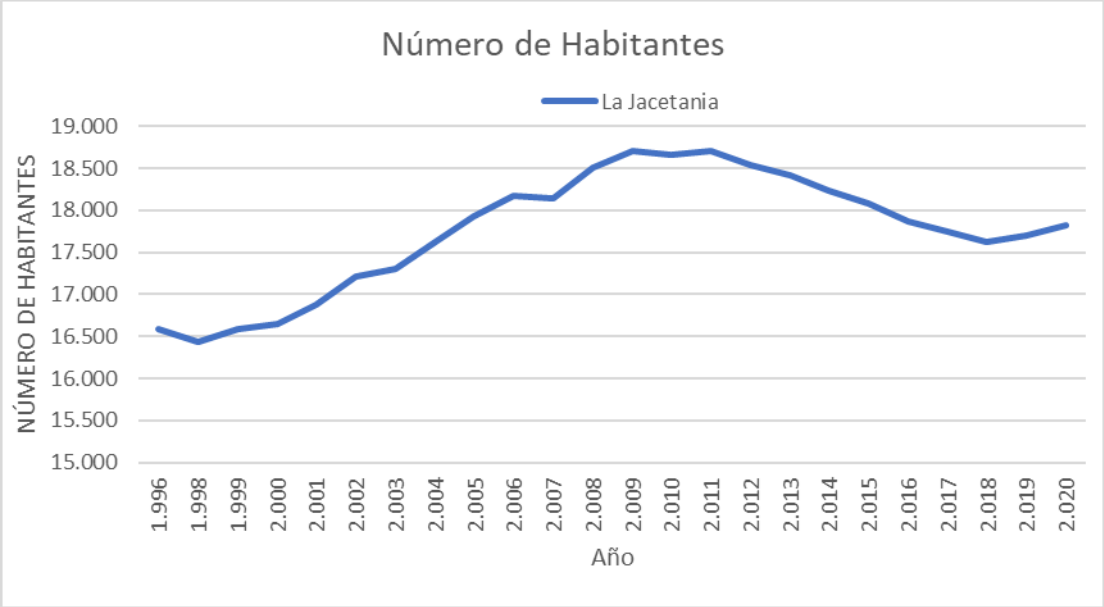


Ilustración 82. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.22 LA LITERA

La comarca de La Litera, en el este de la provincia de Huesca se creó a través de la Ley 25/2002 del 12 de noviembre de 2002. Se constituyó el 3 de enero de 2003 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de febrero de 2003.

La capital administrativa de la comarca es Binéfar y la histórico-cultural es Tamarite de Litera. La comarca engloba a catorce municipios, Albelda, Alcampell, Altorricón, Azanuy-Alins, Baélls, Baldellou, Binéfar, Camporrélls, Castillonroy, Esplús, Peralta de Calasanz, San Esteban de Litera, Tamarite de Litera y Vencillón.

Geográficamente limita al norte con la comarca de Ribagorza, al este con la provincia de Lérida, al sur con la comarca de Bajo Cinca, al oeste con la comarca Cinca Medio y al noroeste con la comarca de Somontano de Barbastro.

Económicamente la comarca tiene una fuerte aportación del sector del comercio y la hostelería, y la industria manufacturera. El sector de la energía y actividades extractivas tiene una aportación de menos del 5% al VAB de la comarca. El sector primario tiene también una importante aportación a valor añadido bruto de la comarca.

Tabla 42. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	469.218 €	100,0%

Ramas de actividad	VAB (€)	%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	91.974 €	19,6%
B, D y E Extractivas, energía y agua	16.000 €	3,4%
C Industria manufacturera	104.156 €	22,2%
F Construcción	37.138 €	7,9%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	104.065 €	22,2%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	61.574 €	13,1%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	54.312 €	11,6%

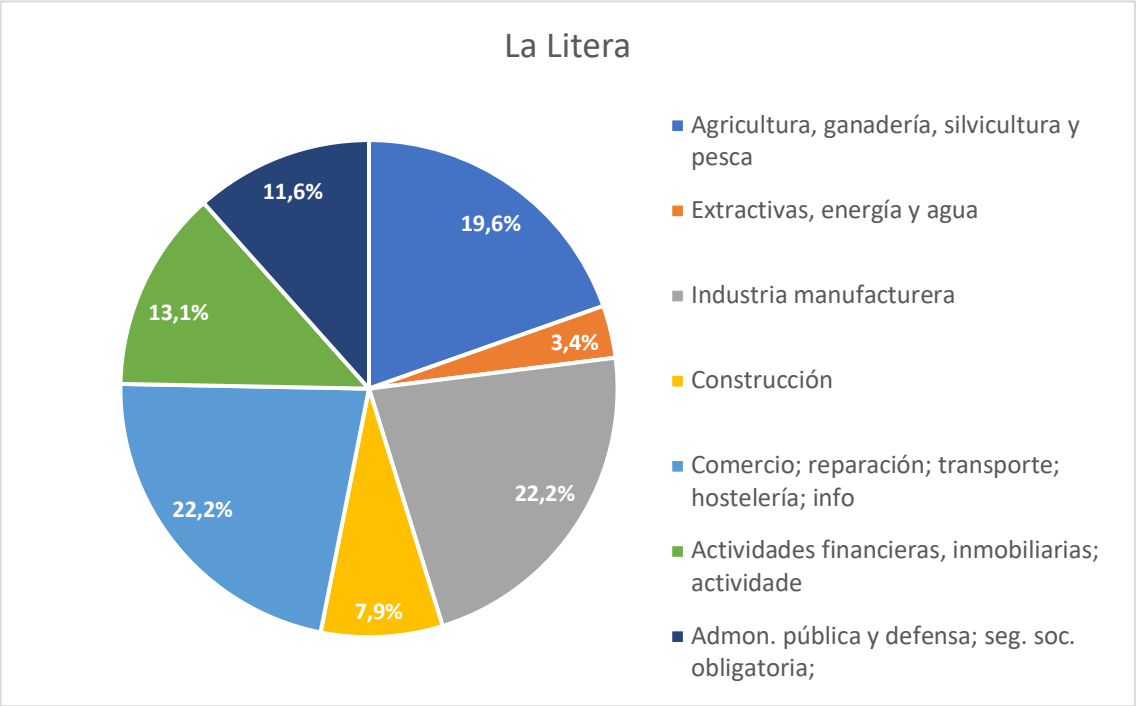


Ilustración 83. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En lo relativo a población de la comarca, la evolución de la gráfica muestra el patrón comentado en otras comarcas, con un crecimiento progresivo que tuvo su pico entre los años 2008 y 2009 y al que siguió un descenso más brusco que el aumento previo. En los últimos años este descenso se ha decelerado, llegan incluso a producirse un aumento poblacional entre 2018 y 2020.

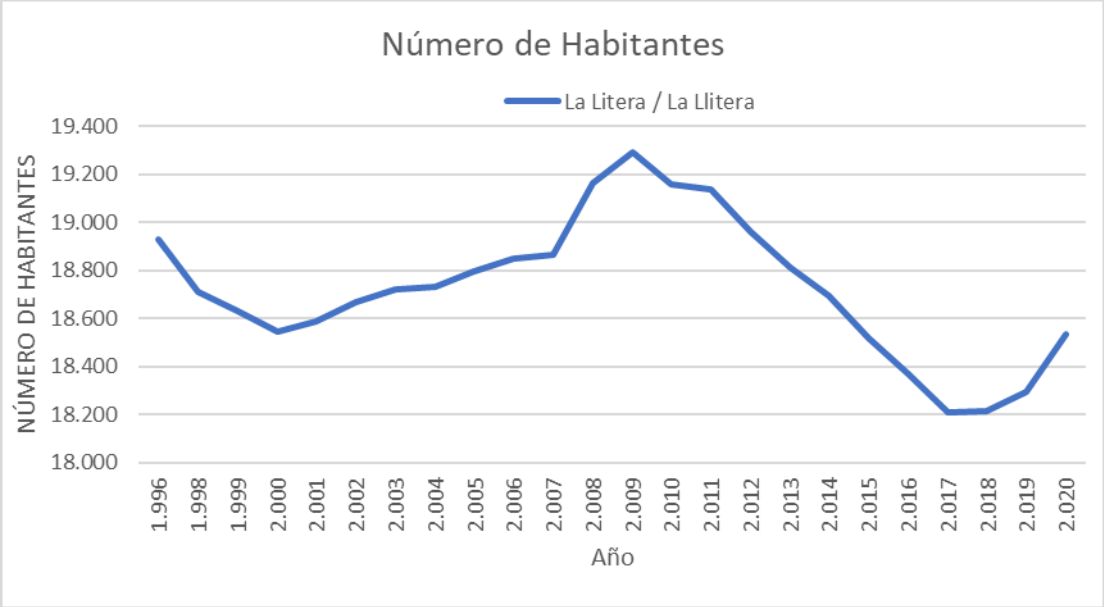


Ilustración 84. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.23 LA RIBAGORZA

Esta comarca se creó a través de la ley de creación de la comarca, Ley 12/2002 del 28 de mayo de 2002. Se constituyó el 22 de julio de 2002. Las competencias le fueron traspasadas el 1 de octubre de 2002.

La comarca engloba treinta y cuatro municipios, Arén, Benabarre, Benasque, Beranuy, Bisaurri, Bonansa, Campo, Capella, Castejón de Sos, Castigaleu, Chía, Estopiñán del Castillo, Foradada del Toscar, Graus, Isábena, Lascuarre, Laspaúles, Monesma y Cajigar, Montanuy, Perarrúa, La Puebla de Castro, Puente de Montañana, Roda de Isábena, Sahún, Santaliestra y San Quílez, Secastilla, Seira, Sesué, Sopeira, Tolva, Torre la Ribera, Valle de Bardají, Valle de Lierp, Viacamp y Litera, Villanova, La Puebla de Roda.

Geográficamente la comarca limita al norte con Francia (departamento de Alto Garona), al noreste con el Valle de Arán, al este con las comarcas de Alta Ribagorza y Pallars Jussá, al sureste con la comarca de la Noguera (todas ellas en la provincia de Lérida), al sur con la comarca de La Litera, al suroeste con la comarca del Somontano de Barbastro y al oeste con la comarca de Sobrarbe (estas últimas en la provincia de Huesca). Parte de su territorio está ocupado por el parque natural Posets-Maladeta y el Monumento natural de los Glaciares Pirenaicos.

El parque Natural de Posests-Maladeta se localiza al norte de la comarca de Ribagorza y noreste del Sobrarbe, en la provincia de Huesca. Engloba dos de los macizos más elevados de los

Pirineos, abarcando los términos municipales de Benasque, Gistaín, Montanuy, Sahún y San Juan de Plan. Tiene una extensión de 33.440,60 ha y su altura oscila entre los 1.500 m (en el valle) y los 3.404 m (la cumbre del Aneto, el pico más alto de los Pirineos). También se encuentran en él otros picos como: la Punta d'Astorg (3.355 m), el Pico Maldito (3.350 m), el Pico del Medio (3.346 m), el Pico de Coronas (3.293 m), el Pico de Tempestades (3.290 m), o el Pico del Alba (3.118 m). La constitución de este parque tuvo lugar el 23 de junio de 1994 bajo el nombre de parque de Posets-Maladeta. Además, cuenta con otras figuras de protección ambiental, siendo LIC y ZEPA.

El monumento natural de los Glaciares Pirenaicos se localiza en las comarcas de Alto Gállego, Sobrarbe y Ribagorza, provincia de Huesca. Tiene una superficie de 3.190 ha y otras 12.897 ha de zona periférica de protección. Su altitud oscila entre los 2700 y los 3000 m s. n. m. El monumento natural fue declarado como tal el 21 de marzo de 1990, siendo ampliado el 23 de julio de 2002 y por última vez el 4 de septiembre de 2007. Incluye los picos de Macizo de Balaitús (Sallent de Gállego), Picos del Infierno (Panticosa y Sallent de Gállego), Pico Viñamala (Torla-Ordesa), La Munia (Bielsa), Pico Posets (San Juan de Plan, Sahún y Benasque), Pico Perdiguero (Benasque), Pico Maladeta y Aneto (Benasque y Montanuy), Monte Perdido (Bielsa y Fanlo). Además, es, aunque parcialmente, LIC y ZEPA.

Desde el punto de vista económico los sectores que mayor porcentaje aportan al valor añadido bruto de la comarca es el de comercio y hostelería. El sector primario también tiene una importante presencia e n esta comarca.

Tabla 43. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	361.800 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	71.391 €	19,7%
B, D y E Extractivas, energía y agua	39.842 €	11,0%
C Industria manufacturera	21.902 €	6,1%
F Construcción	25.214 €	7,0%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	96.166 €	26,6%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	42.615 €	11,8%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	64.669 €	17,9%

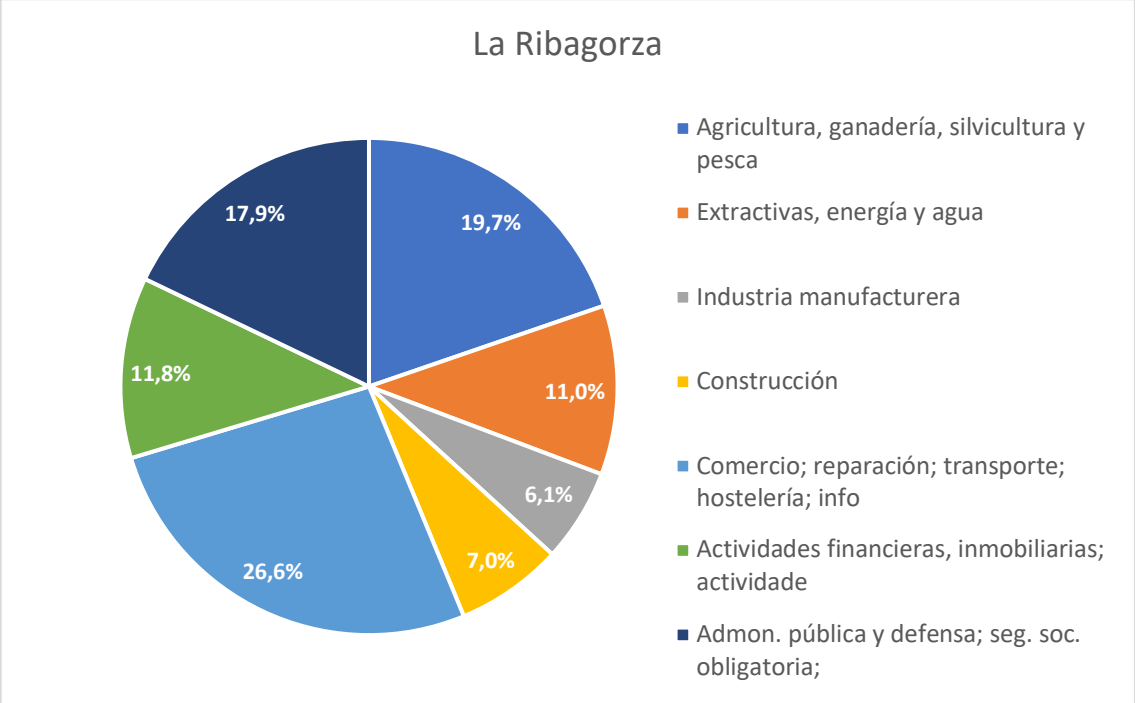


Ilustración 85. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En lo relativo a población de la comarca, la evolución de la gráfica muestra el patrón comentado en otros casos, con un crecimiento progresivo que tuvo su pico entre los años 2008 y 2009 y al que siguió un descenso más brusco que el aumento previo. En los últimos años este descenso se ha decelerado, llegan incluso a producirse un aumento poblacional entre 2018 y 2020.

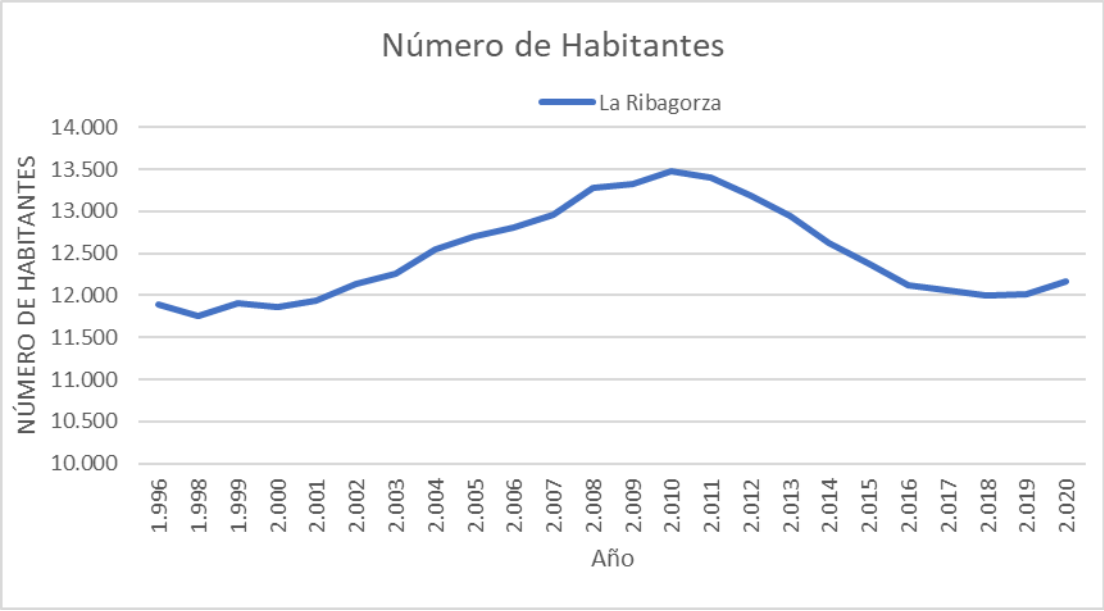


Ilustración 86. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.24 LOS MONEGROS

La comarca de Los Monegros se creó a través de ley de creación de comarca, Ley17/2002 del 5 de julio de 2001. Se constituyó el 7 de octubre de 2002. Las competencias le fueron traspasadas el 1 de enero de 2003.

La comarca engloba treinta y un municipios: Albalatillo, Albero Bajo, Alberuela de Tubo, Alcubierre, La Almolda, Almuniente, Barbués, Bujaraloz, Capdesaso, Castejón de Monegros, Castelflorite, Farlete, Grañén, Huerto, Lalueza, Lanaja, Leciñena, Monegrillo, Peñalba, Perdiguera, Poleñino, Robres, Sangarrén, Sariñena, Sena, Senés de Alcubierre, Tardienta, Torralba de Aragón, Torres de Barbués, Valfarta y Villanueva de Sigena.

Geográficamente la comarca limita al norte con la Hoya de Huesca, al este con el Somontano de Barbastro, el Cinca Medio y el Bajo Cinca, al oeste con la Comarca Central y al sur con la Ribera Baja del Ebro y el Bajo Aragón-Caspe.

La sierra de Alcubierre cruza la comarca de noroeste a sureste, alcanzando su mayor altura en la Ermita de San Caprasio, con 834 m. El clima es semiárido con escasa pluviosidad y altas temperaturas en verano. Hay muchas lagunas, saladas y balsas, que forman el complejo endorreico más importante de Europa. Destacan la Laguna de Sariñena y las Saladas de Sástago-Bujaraloz.

Los Monegros está considerada como una de las zonas más áridas de España, con precipitaciones muy escasas. Esta aridez condiciona el paisaje agrario, del que dependen las condiciones de humedad y calor. La baja humedad unida a las altas temperaturas da lugar a una vegetación esteparia en las tierras no labradas. Debido a la escasez de agua los cultivos predominantes eran los cereales de trigo y cebada.

La Construcción de los Canales de Monegros y del Flumen, las obras de regulación y almacenamiento de agua, la puesta en marcha del Plan de Riegos del Alto Aragón y la modernización de los regadíos, ha permitido la puesta en regadío de un gran número de hectáreas. Gracias a estas obras de regulación y regadío, esta comarca, se ha convertido en una de las principales zonas de agricultura de regadío de España. Esta transformación ha hecho que su actividad económica dependa, principalmente, de la agricultura, suponiendo casi un 50% de la aportación al VAB anual de la comarca en 2019.

La modernización de los regadíos ha supuesto un impulso económico muy importante para la comarca. Estas inversiones han obligado, a la mayoría de los agricultores, a tener que realizar varios cultivos anuales, para poder rentabilizarlas. La ganadería también tiene un papel

importante en el sector primario. Se ha producido un incremento en las instalaciones de granjas porcinas. Este incremento del sector porcino lo ha situado por encima de la ganadería tradicional dedicada a las ovejas y a las cabras.

Tabla 44. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	443.126 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	204.874 €	46,2%
B, D y E Extractivas, energía y agua	22.231 €	5,0%
C Industria manufacturera	35.265 €	8,0%
F Construcción	27.500 €	6,2%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	77.939 €	17,6%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	26.738 €	6,0%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	48.579 €	11,0%

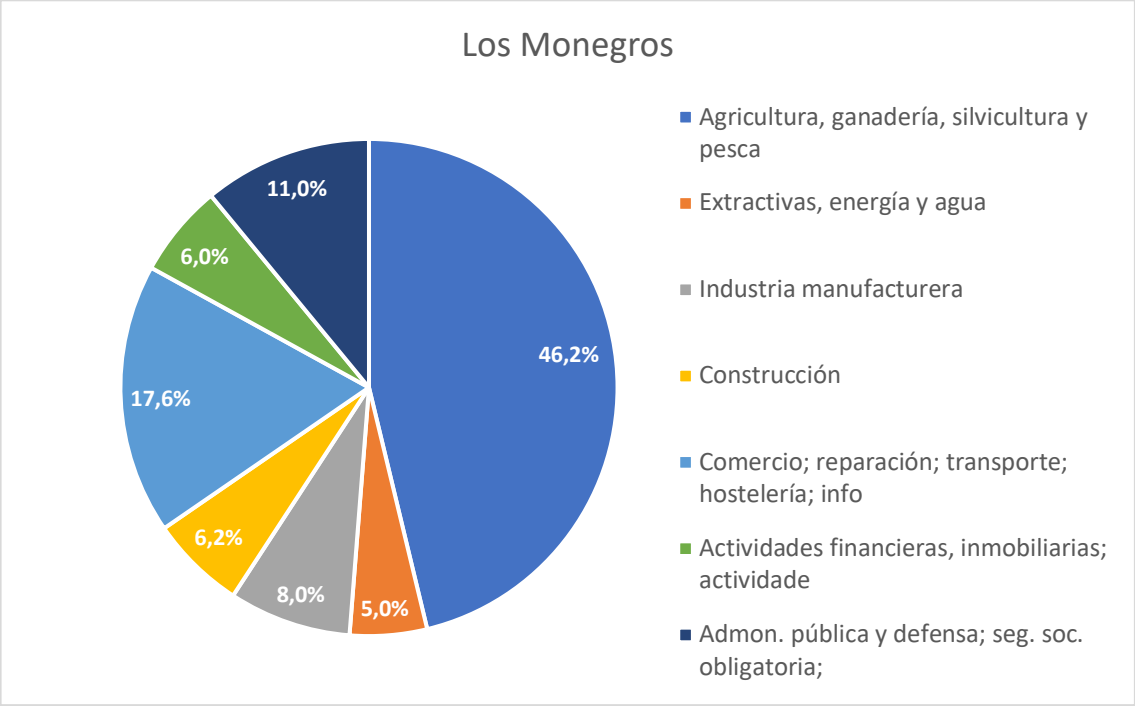


Ilustración 87. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La evolución económica de la comarca y la transformación a regadía de cientos de hectáreas contrasta con la evolución poblacional de la comarca, que en las últimas décadas ha decrecido. La evolución regresiva de la población se ve acentuada desde el año 2010.

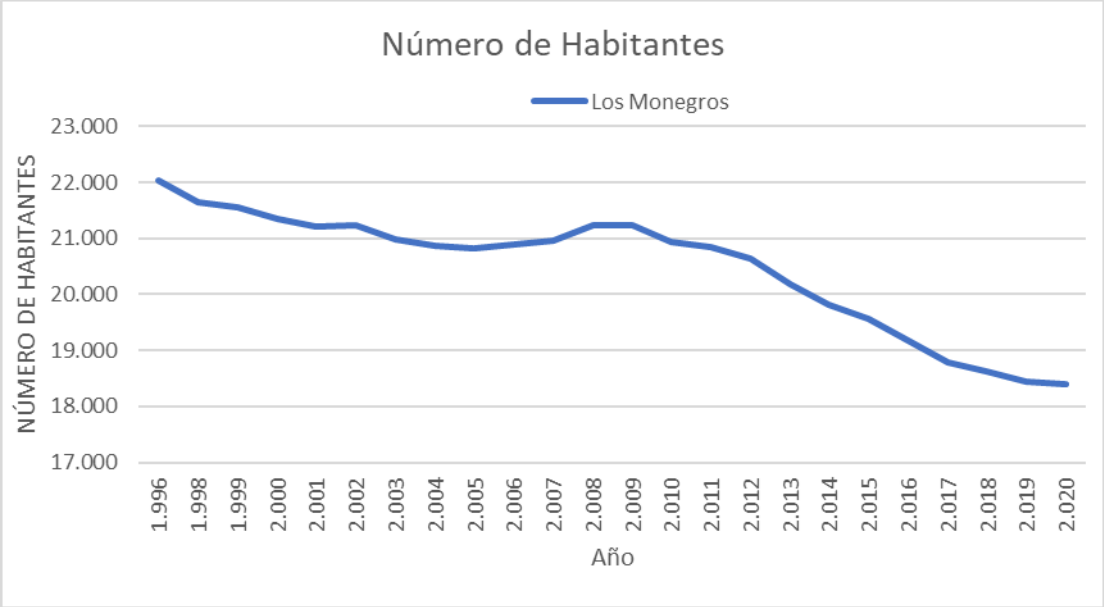


Ilustración 88. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.25 MAESTRAZGO

La comarca del Maestrazgo se creó a través de la Ley de creación de la comarca 8/2002 del 3 de mayo de 2002. Se constituyó el 13 de junio de 2002 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de octubre de 2002.

La comarca engloba quince municipios, son Allepuz, Bordón, Cantavieja, Cañada de Benatanduz, Castellote, La Cuba, Fortanete, La Iglesuela del Cid, Mirambel, Miravete de la Sierra, Molinos, Pitarque, Tronchón, Villarluengo y Villarroya de los Pinares.

Geográficamente la comarca se localiza al este de la provincia de Teruel limita al norte con el Bajo Aragón, al oeste con Andorra-Sierra de Arcos, Cuencas Mineras y la Comunidad de Teruel, al sur con Gúdar-Javalambre y al este con la provincia de Castellón. El norte de la comarca se puede considerar parte del Bajo Aragón Histórico.

Parte de su territorio está ocupado por el Monumento natural de las Grutas de Cristal de Molinos, el Monumento natural del Nacimiento del Río Pitarque, el Monumento natural de los Órganos de Montoro y el Monumento natural del Puente de Fonseca.

El Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos, en la comarca del Maestrazgo, tiene una extensión de 126 hectáreas. La altitud de este monumento natural oscila entre los 640 y 1100 msnm. Corresponde con un complejo sistema kárstico en el que se puede observar gran variedad de formaciones de precipitados de carbonatos. Destaca por la abundante fauna fósil que aparece dentro del complejo y la fauna catalogada, murciélago grande de herradura, águila

perdicera, águila real, halcón común, etc. Otras figuras de protección que interactúan con el monumento son el Parque Cultural del Maestrazgo, el L.I.C. Cuevas de Baticambras y la ZEPA Río Guadalope – Maestrazgo.

El Monumento Natural del Puente de Fonseca de Castellote, también en la comarca del Maestrazgo, tiene una extensión de 249 hectáreas. La altitud de este monumento natural oscila entre los 640 y 1100 msnm. En él pueden observarse relieves y cortados calcáreos, puente natural de toba y fauna catalogada: águila perdicera, águila real, halcón común, etc. Otras figuras de protección que interactúan con el monumento son el Parque Cultural del Maestrazgo y la ZEPA Río Guadalope – Maestrazgo.

El Monumento Natural del Nacimiento del Río Pitarque, de nuevo en la comarca del Maestrazgo, tiene una extensión de 114 hectáreas y una altitud media en torno a los 1.300 msnm. Corresponde con el nacimiento y cauce del río que da nombre al monumento natural. Llama la atención los relieves cortados y calcáreos del entorno, que propician el desarrollo de flora y fauna endémica con un bosque que alberga importantes taxones de flora singular y fauna de interés como el buitre leonado o la cabra montés. Otras figuras de protección que interactúan con el monumento son el Parque Cultural del Maestrazgo, el L.I.C. Muelas y Estrechos del río Guadalope y la ZEPA Río Guadalope – Maestrazgo.

El Monumento Natural de los Órganos de Montoro se localiza entre las comarcas del Maestrazgo y Andorra- Sierra de Arcos. Tiene una extensión de 187,60 ha y una altitud que oscila entre los 800 m. en el Río Guadalope y 1.183 m en la Peña de los Órganos. Los órganos de Montoro son una formación geológica similar a los "tubos" de un órgano, derivada de la erosión hídrica diferencial sobre estratos subverticales de calizas del Cretácico, además las formaciones de en el Guadalope, uno de los ríos mediterráneos mejor conservados y las poblaciones abundantes de aves rupícolas, destacando el buitre leonado, dan mayor interés a este monumento. En cuanto a otras figuras de protección en el entorno aparecen el L.I.C. Muelas y estrechos del Río Guadalope y la Z.E.P.A. Río Guadalope-Maestrazgo.

Desde el punto de vista económico el sector primario supone entorno a un 20% del VAB de la comarca. Otros sectores como el comercio y la hostelería, y la administración pública tienen una presencia importante en la estructura económica de la comarca.

Tabla 45. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	63.677 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	12.597 €	19,8%

Ramas de actividad	VAB (€)	%
B, D y E Extractivas, energía y agua	2.130 €	3,3%
C Industria manufacturera	5.057 €	7,9%
F Construcción	8.664 €	13,6%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	15.884 €	24,9%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	3.749 €	5,9%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	15.595 €	24,5%

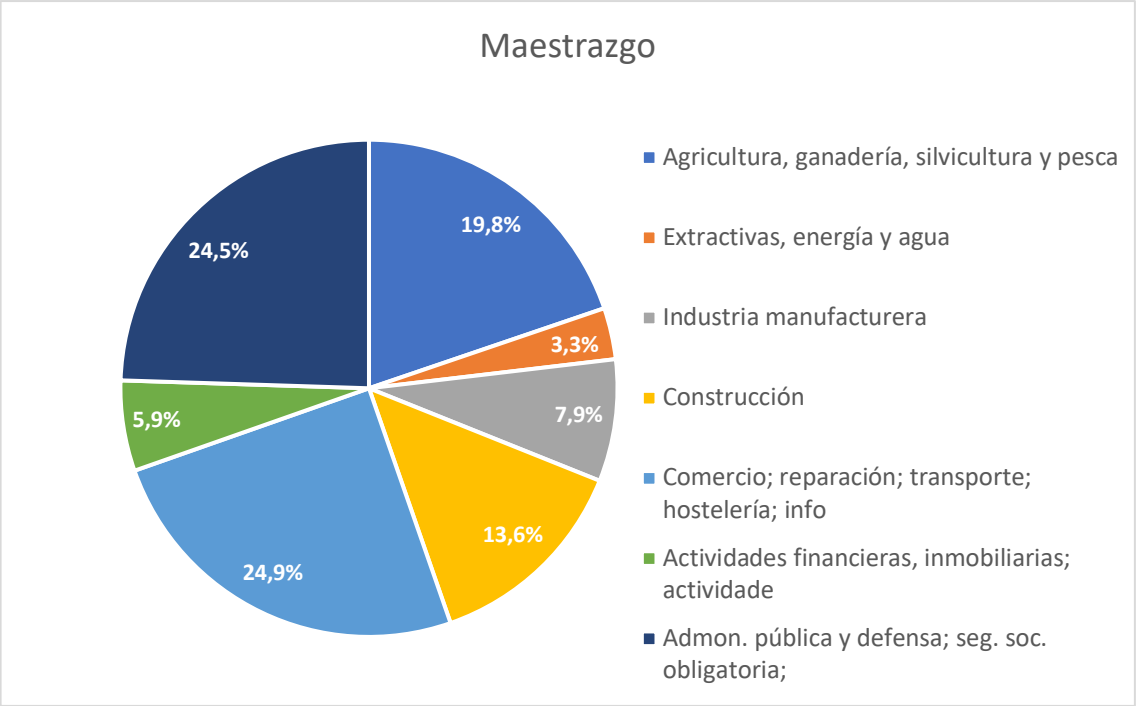


Ilustración 89. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La evolución poblacional en la comarca muestra un claro y marcado descenso en los últimos diez años. En los años anteriores la población se mantuvo relativamente estable en la comarca.

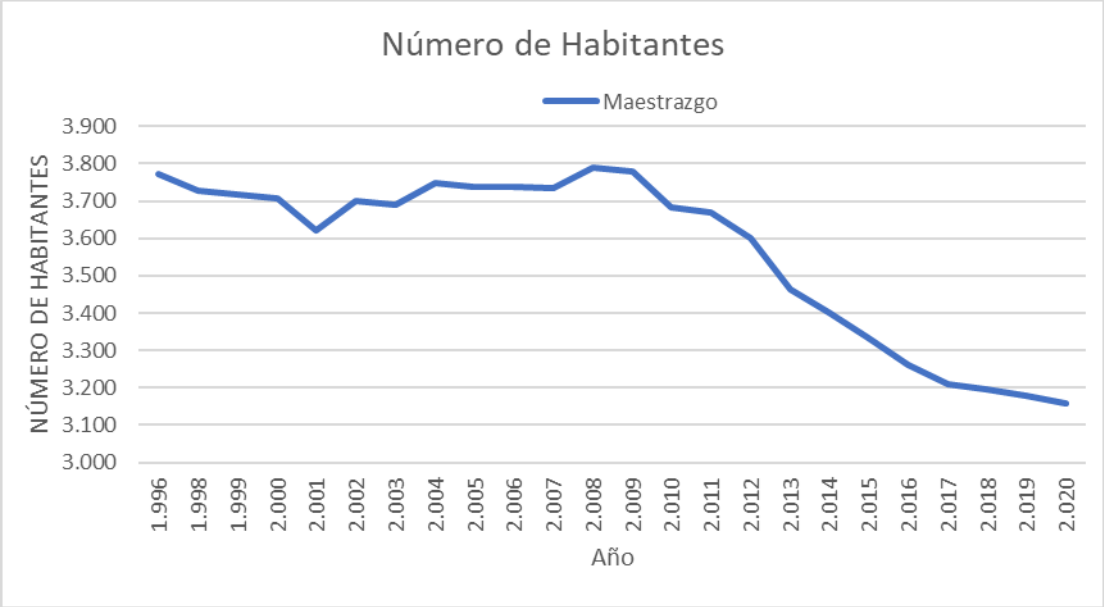


Ilustración 90. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.26 MATARRAÑA

La comarca turolense del Matarraña se creó con la ley de creación de la comarca 7/2002 del 15 de abril de 2002. Se constituyó el 1 de junio de 2002 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de julio de 2002.

La comarca engloba dieciocho municipios, Arens de Lledó, Beceite, Calaceite, Cretas, Fórnoles, La Fresneda, Fuentespalda, Lledó, Mazaleón, Monroyo, Peñarroya de Tastavins, La Portellada, Ráfales, Torre de Arcas, Torre del Compte, Valdeltormo, Valderrobres y Valjunquera. Su capital administrativa es Valderrobres.

Geográficamente limita al norte con el Bajo Aragón-Caspe, al este con la provincia de Tarragona, al sur con la provincia de Castellón y al oeste con el Bajo Aragón. La comarca de Matarraña se suele considerar parte del Bajo Aragón Histórico.

Económicamente la comarca tiene una fuerte aportación del sector hostelero, que supone más del 25% de su VAB en el año 2019. Otros sectores con fuerte presencia en la economía de la comarca son la agricultura e industria manufacturera.

Tabla 46. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	170.986 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	21.733 €	12,7%
B, D y E Extractivas, energía y agua	5.377 €	3,1%
C Industria manufacturera	24.308 €	14,2%

Ramas de actividad	VAB (€)	%
F Construcción	19.370 €	11,3%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	45.290 €	26,5%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	21.637 €	12,7%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	33.270 €	19,5%

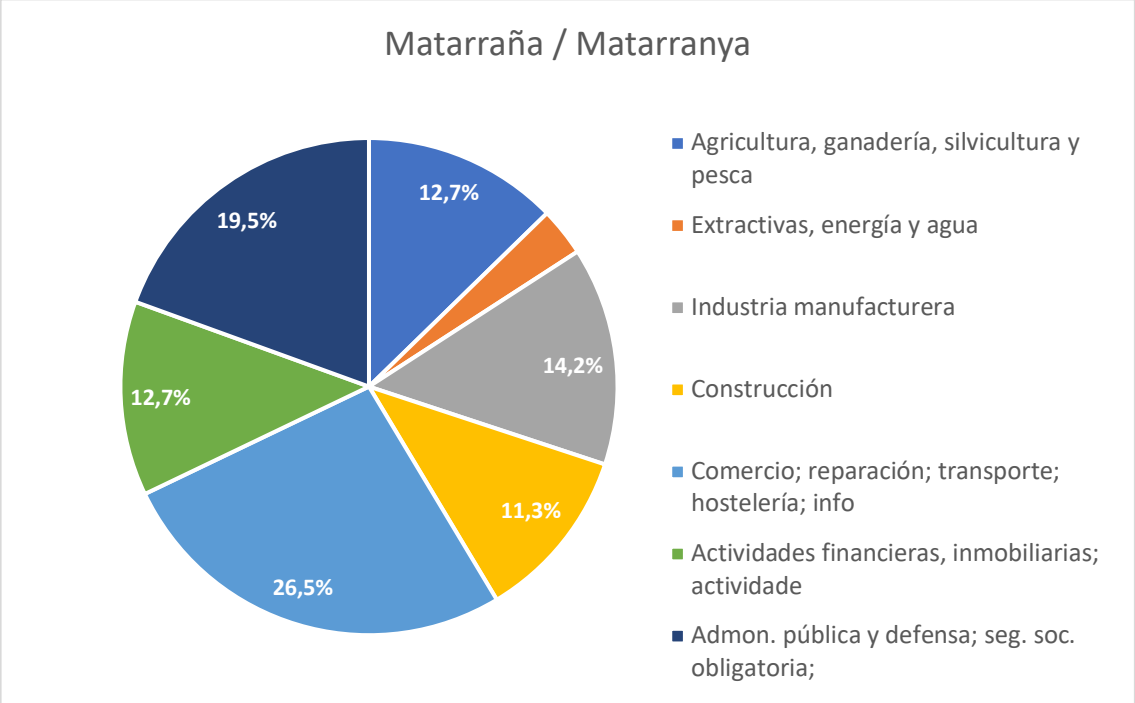


Ilustración 91. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La población de la comarca del Matarraña muestra una clara tendencia descendente desde 1996. Entre los años 2005-2009 la población creció. Tras este periodo de crecimiento el número de habitantes de la comarca ha descendido hasta la actualidad.

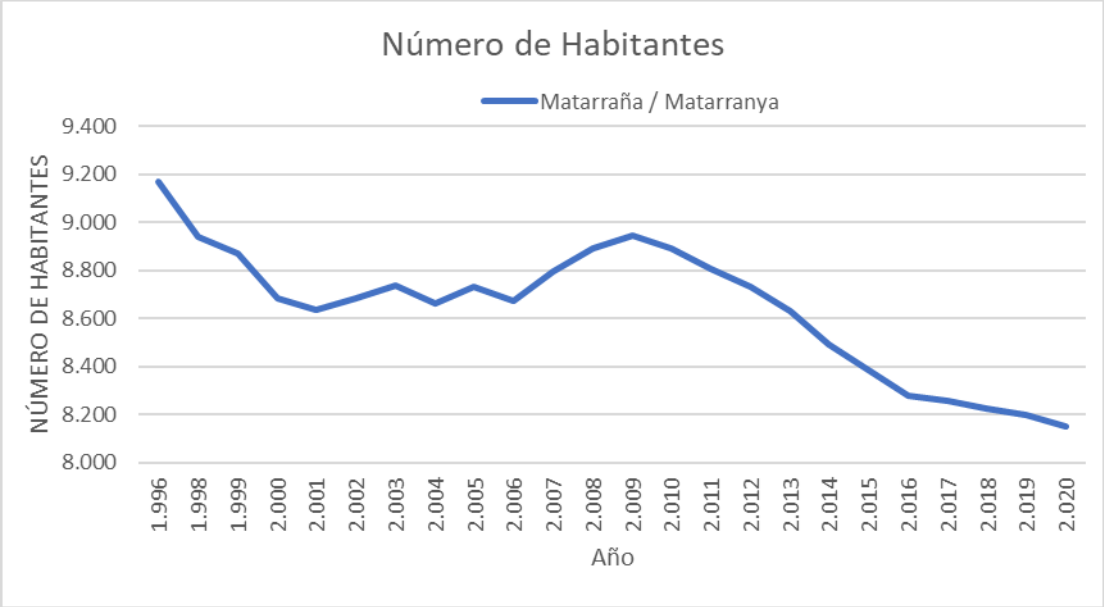


Ilustración 92. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.27RIBERA ALTA DEL EBRO

La Ribera Alta del Ebro es una comarca aragonesa al oeste de la provincia de Zaragoza, que fue creada a través de la ley de creación de la comarca 21/2001 del 21 de diciembre de 2001. Se constituyó el 19 de febrero de 2002 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de julio de 2002. Está constituida por diecisiete municipios: Alagón, Alcalá de Ebro, Bárboles, Boquiñeni, Cabañas de Ebro, Figueruelas, Gallur, Grisén, La Joyosa, Luceni, Pedrola, Pinseque, Pleitas, Pradilla de Ebro, Remolinos, Sobradiel y Torres de Berrellén.

Geográficamente la comarca limita al norte con las Cinco Villas, al oeste con el Campo de Borja, al sur con Valdejalón y al este con la Comarca Central.

Desde el punto de vista económico llama la atención el fuerte peso de la industria manufacturera en la comarca, que supone casi un 60% de su VAB anual marcado por la presencia de Opel-España junto con sus industrias auxiliares en Figueruelas. Tradicionalmente su economía se centraba en la huerta cultivada entre los ríos Ebro y Jalón.

Tabla 47. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	1.112.403 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	42.033 €	3,8%
B, D y E Extractivas, energía y agua	33.806 €	3,0%
C Industria manufacturera	644.161 €	57,9%
F Construcción	61.219 €	5,5%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	184.883 €	16,6%

Ramas de actividad	VAB (€)	%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	60.672 €	5,5%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	85.628 €	7,7%

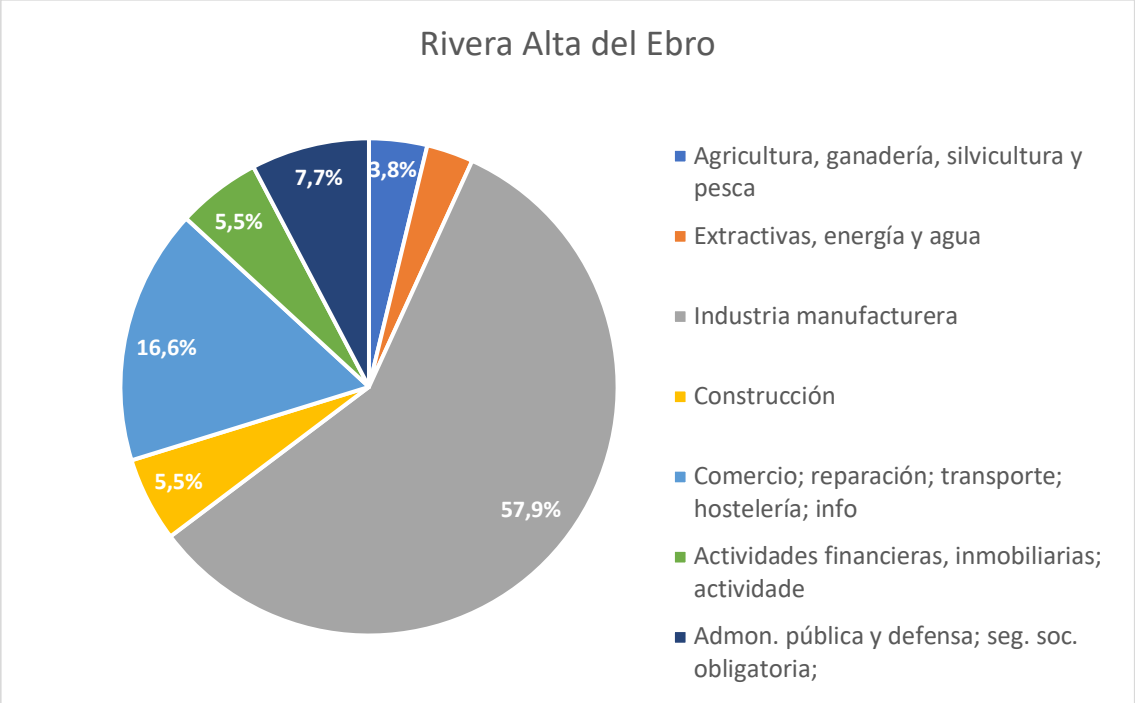


Ilustración 93. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Desde el punto de vista poblacional la comarca muestra una tendencia ascendente desde 1996 hasta la actualidad, de manera que el número de habitantes ha crecido en torno a 5.000 personas en el periodo referido.

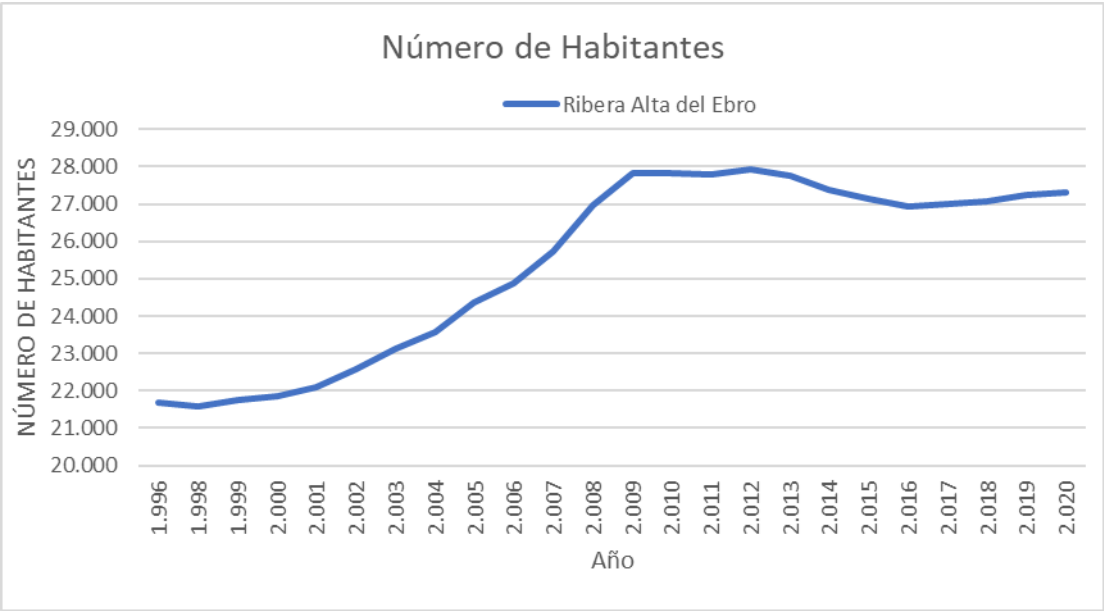


Ilustración 94. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.28 RIBERA BAJA DEL EBRO

Esta comarca se constituyó en base a la ley de creación de la comarca es la 13/2002 del 10 de junio de 2002. Se constituyó el 22 de julio de 2002. Las competencias le fueron traspasadas el 1 de octubre de 2002.

La comarca está localizada provincia de Zaragoza, en la ribera del Ebro y su capital es Quinto. Los diez municipios que engloba la comarca corresponden con Alborge, Alforque, Cinco Olivas, Escatrón, Gelsa, Pina de Ebro, Quinto, Sástago, Velilla de Ebro y La Zaida.

Geográficamente limita al norte con los Monegros, al oeste con la Comarca Central, al sur con el Campo de Belchite y el Bajo Martín y al este con el Bajo Aragón-Caspe. A veces se incluye esta comarca dentro del Bajo Aragón Histórico.

Económicamente el sector de las actividades extractivas, de energía y agua tiene una marcada e importante presencia en la comarca, supone un 38,3% de su VAB en 2019, siendo el sector con mayor presencia en la comarca.

Tabla 48. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	381.022 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	55.865 €	14,7%
B, D y E Extractivas, energía y agua	146.077 €	38,3%
C Industria manufacturera	75.658 €	19,9%
F Construcción	24.335 €	6,4%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	36.617 €	9,6%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	18.173 €	4,8%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	24.296 €	6,4%

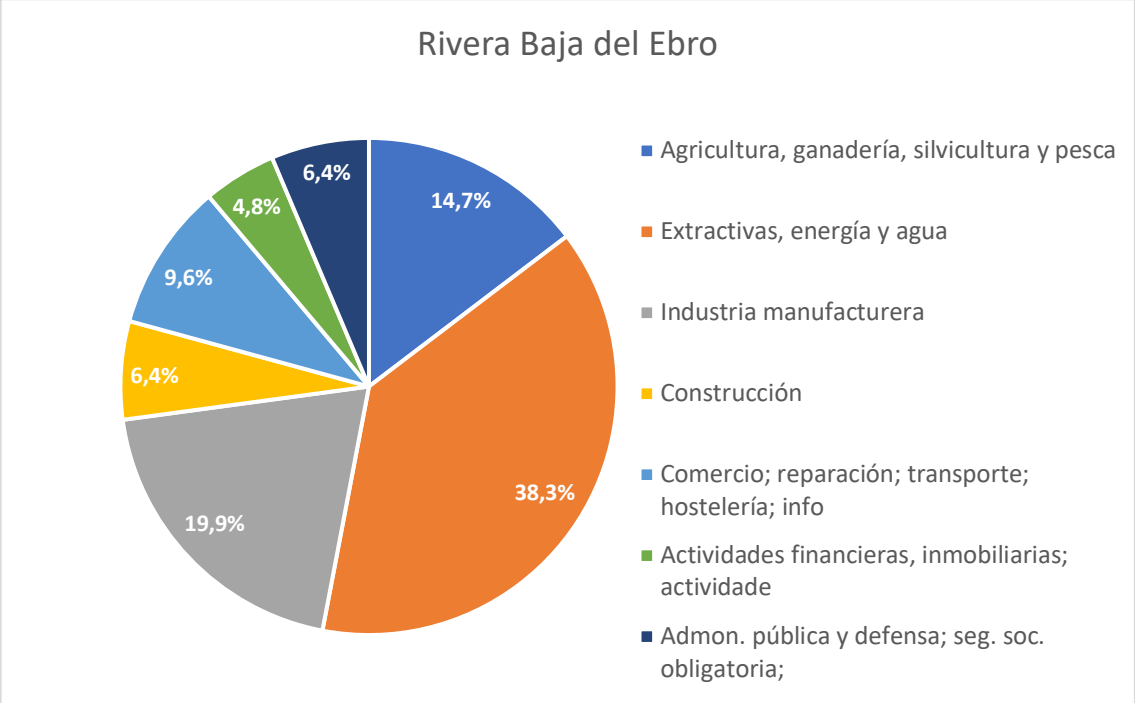


Ilustración 95. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En cuando a la evolución poblacional de la comarca muestra un marcado descenso desde el año 1996 que se acentuó entre los años 2010 y 2018. Desde este año el número de habitantes en la comarca se ha mantenido estable.

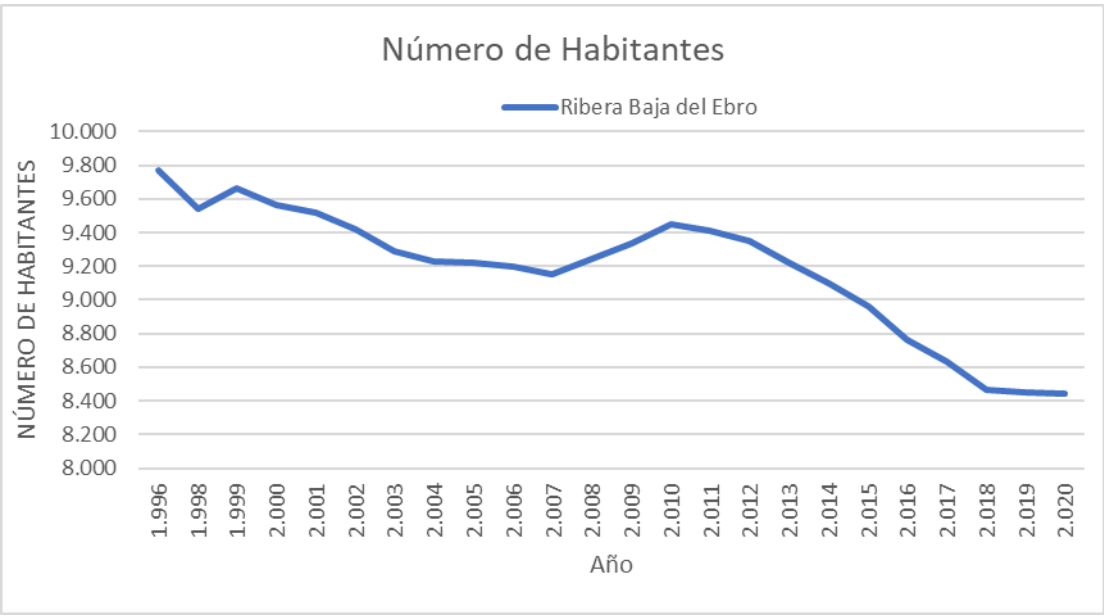


Ilustración 96. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Destacan entre su patrimonio el Monasterio de Rueda, un monasterio cisterciense en el municipio de Sástago, y las ruinas de la colonia romana de Celsa, inicialmente llamada Colonia Victrix Iulia Lépida, cerca de Velilla de Ebro.

1.2.29SIERRA DE ALBARRACÍN

La comarca turolense de la Sierra de Albarracín se creó en base a la ley de creación de la comarca es la 1/2003 del 11 de febrero de 2003. Se constituyó el 31 de marzo de 2003. Las competencias le fueron traspasadas el 1 de junio de 2003.

La comarca se sitúa al suroeste de la provincia de Teruel y su capital es Albarracín, engloba veinticinco municipios: Albarracín, Bezas, Bronchales, Calomarde, Frías de Albarracín, Gea de Albarracín, Griegos, Guadalaviar, Jabaloyas, Monterde de Albarracín, Moscardón, Noguera de Albarracín, Orihuela del Tremedal, Pozondón, Ródenas, Royuela, Rubiales, Saldón, Terriente, Toril y Masegoso, Torres de Albarracín, Tramacastilla, Valdecuenca, El Vallecillo y Villar del Cobo.

Limita al norte con el Jiloca, al oeste con el Señorío de Molina-Alto Tajo (provincia de Guadalajara), al sur con la provincia de Cuenca y al este con la Comunidad de Teruel. Parte de su territorio está ocupado por el Paisaje protegido de los Pinares de Rodeno y por los Tremedales de Orihuela, protegidos por el Convenio de Ramsar.

Sus principales fuentes de ingresos son la ganadería, la explotación forestal y el turismo rural. Posee un valor de VAB muy por debajo al de otras comarcas. En relación con los sectores y su aportación al VAB en puntos porcentuales, destaca el sector del comercio, reparación, transporte y hostelería, con un 29,7%, relacionado con las visitas turísticas que recibe la zona.

Tabla 49. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	74.664 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	10.790 €	14,5%
B, D y E Extractivas, energía y agua	1.625 €	2,2%
C Industria manufacturera	8.135 €	10,9%
F Construcción	9.682 €	13,0%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	22.210 €	29,7%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	4.580 €	6,1%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	17.642 €	23,6%

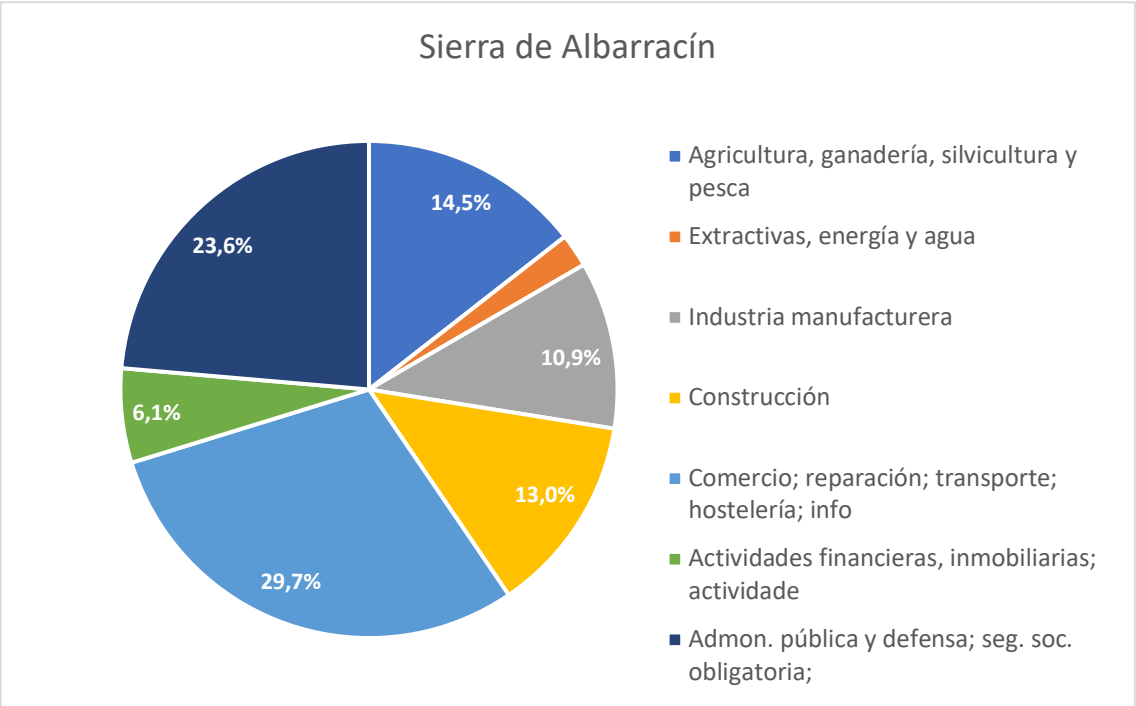


Ilustración 97. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

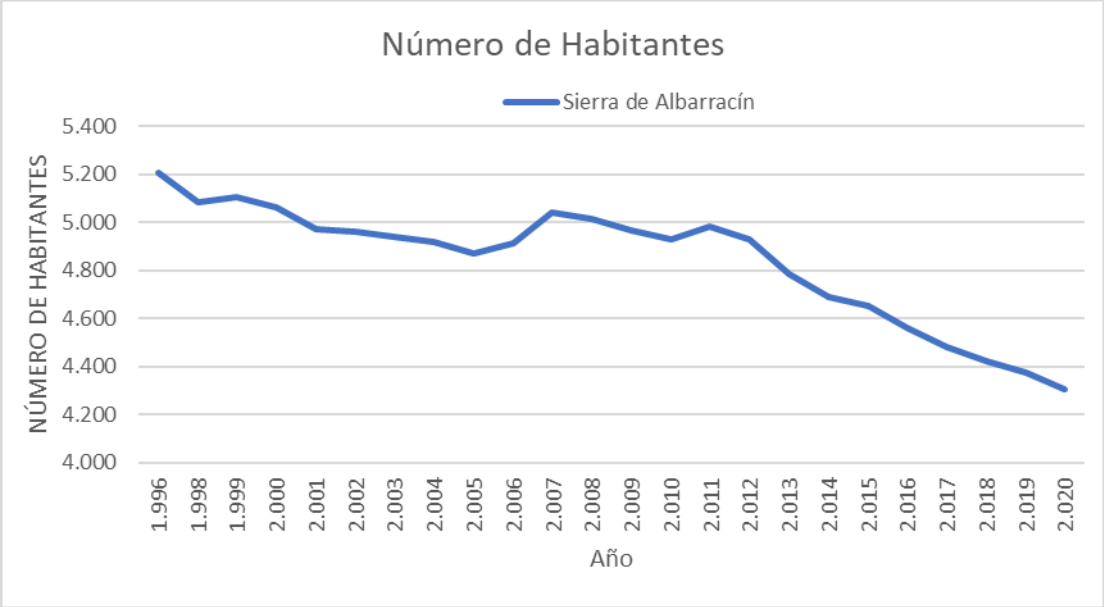


Ilustración 98. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Entre su patrimonio cultural cabe destacar la ciudad de Albarracín, declarada monumento nacional desde 1961, que posee catedral, murallas y castillo con recinto amurallado, y sus alrededores, en los que se encuentran pinares protegidos con pinturas rupestres de hace entre 6.000 y 1.500 años, el acueducto romano excavado en la roca que transportaba el agua desde Albarracín hasta Cella. Otros municipios de gran valor cultural y monumental son Ródenas, con

su iglesia de Santa Catalina o su Cisterna musulmana, Orihuela del Tremedal con su casco urbano o su iglesia de San Millán, o localidades como Moscardón y Gea de Albarracín.

1.2.30 SOBRARBE

La ley de creación de la comarca es la 5/2003 del 26 de febrero de 2003. Se constituyó el 26 de abril de 2003 y las competencias le fueron traspasadas el 1 de junio de 2003.

La comarca Sobrarbe se localiza al norte de la Comunidad Autónoma. La capital administrativa es Boltaña y la capital de desarrollo económico es Aínsa. La comarca engloba diecinueve municipios: Abizanda, Aínsa-Sobrarbe, Bárcabo, Bielsa, Boltaña, Broto, Fanlo, Fiscal, La Fueva, Gistaín, Labuerda, Laspuña, Palo, Plan, Puértolas, El Pueyo de Araguás, San Juan de Plan, Tella-Sin y Torla-Ordesa.

Geográficamente limita al norte con Francia, al oeste con el Alto Gállego, al este con la Ribagorza y al sur con el Somontano de Barbastro. El parque nacional de Ordesa y Monte Perdido se encuentra íntegramente en esta comarca. Los parques naturales de Posets-Maladeta, y la Sierra y los Cañones de Guara ocupan parte de su territorio. Además, el monumento natural de los Glaciares Pirenaicos también se localiza parcialmente en esta comarca.

El parque Natural de Posests-Maladeta se localiza al norte de la comarca de Ribagorza y noreste del Sobrarbe, en la provincia de Huesca. Engloba dos de los macizos más elevados de los Pirineos, abarcando los términos municipales de Benasque, Gistaín, Montanuy, Sahún y San Juan de Plan. Tiene una extensión de 33.440,60 ha y su altura oscila entre los 1.500 m (en el valle) y los 3.404 m (la cumbre del Aneto, el pico más alto de los Pirineos). También se encuentran en él otros picos como: la Punta d'Astorg (3.355 m), el Pico Maldito (3.350 m), el Pico del Medio (3.346 m), el Pico de Coronas (3.293 m), el Pico de Tempestades (3.290 m), o el Pico del Alba (3.118 m). La constitución de este parque tuvo lugar el 23 de junio de 1994 bajo el nombre de parque de Posets-Maladeta. Además, cuenta con otras figuras de protección ambiental, siendo LIC y ZEPA.

El monumento natural de los Glaciares Pirenaicos se localiza en las comarcas de Alto Gállego, Sobrarbe y Ribagorza, provincia de Huesca. Tiene una superficie de 3.190 ha y otras 12.897 ha de zona periférica de protección. Su altitud oscila entre los 2700 y los 3000 m s. n. m. El monumento natural fue declarado como tal el 21 de marzo de 1990, siendo ampliado el 23 de julio de 2002 y por última vez el 4 de septiembre de 2007. Incluye los picos de Macizo de Balaitús (Sallent de Gállego), Picos del Infierno (Panticosa y Sallent de Gállego), Pico Viñamala (Torla-Ordesa), La Munia (Bielsa), Pico Posets (San Juan de Plan, Sahún y Benasque), Pico Perdiguero

(Benasque), Pico Maladeta y Aneto (Benasque y Montanuy), Monte Perdido (Bielsa y Fanlo). Además, es, aunque parcialmente, LIC y ZEPA.

Económicamente el sector del comercio, la hostelería y el transporte tiene una marcada importancia en la comarca, relacionada con el turismo. Además, la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca supone un 20,3 % de VAB, un valor superior al observado en otras comarcas.

Tabla 50. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	213.497 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	43.272 €	20,3%
B, D y E Extractivas, energía y agua	16.723 €	7,8%
C Industria manufacturera	8.971 €	4,2%
F Construcción	18.639 €	8,7%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	73.150 €	34,3%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	25.684 €	12,0%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	27.059 €	12,7%

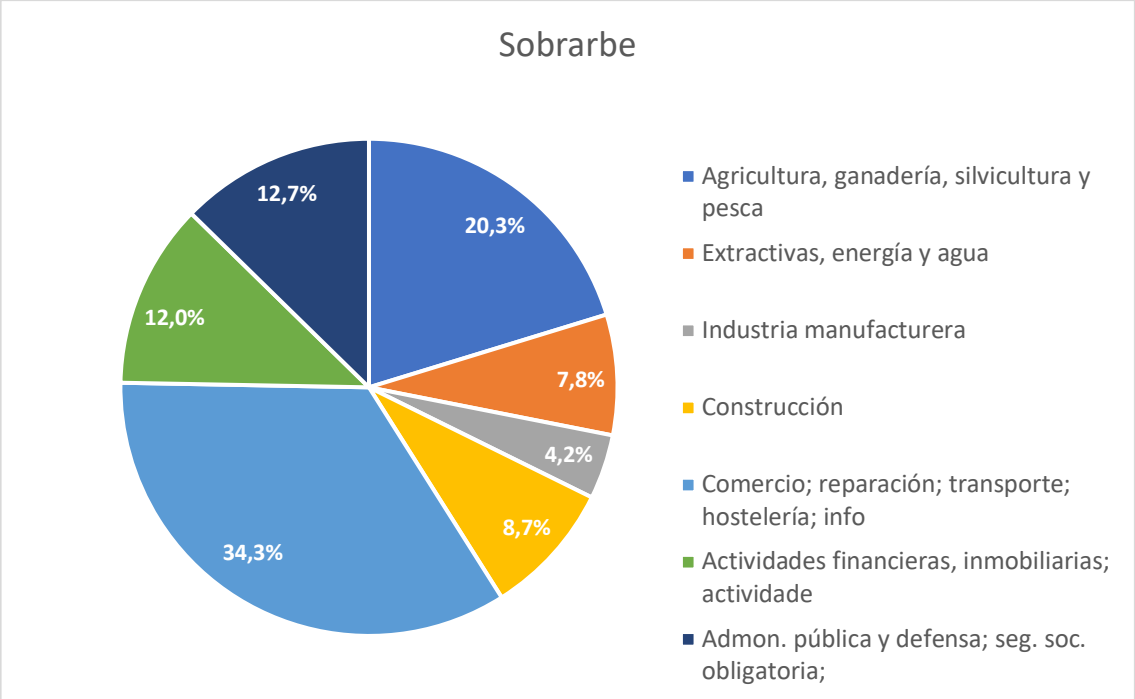


Ilustración 99. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En cuanto a la evolución poblacional del Sobrarbe, se observa una tendencia similar a descrita en otras comarcas con un aumento poblacional que tiene su pico entre los años 2008 y 2013. Tras estos años y hasta la actualidad la comarca ha sufrido un descenso poblacional marcado que parece haberse mantenido estable desde 2017.

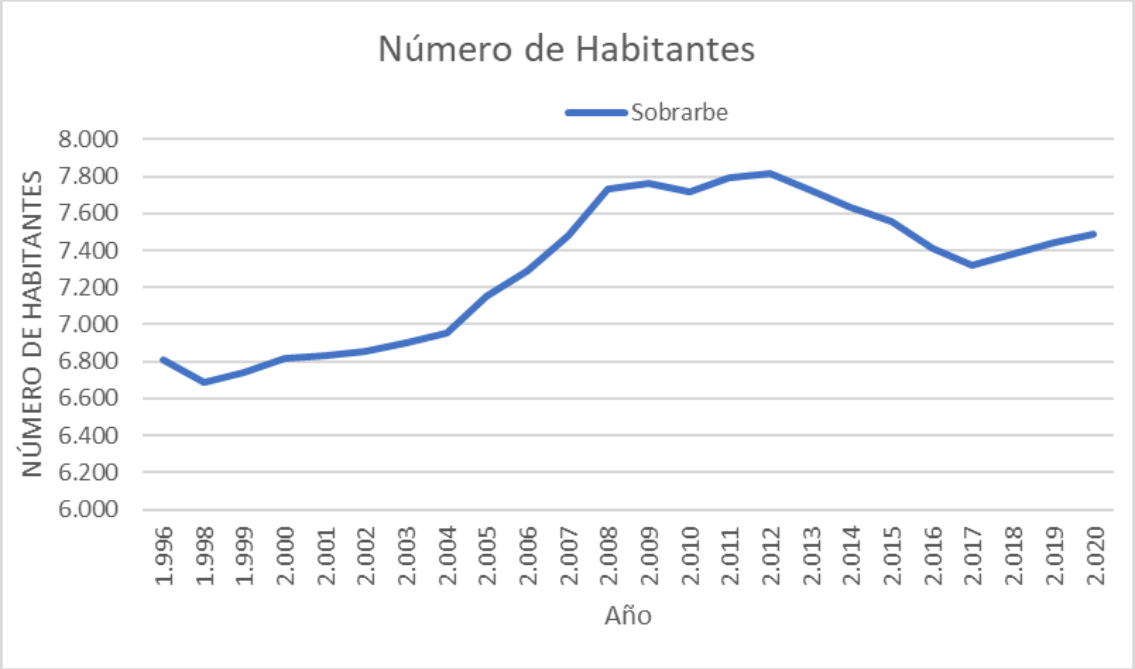


Ilustración 100. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.31 SOMONTANO DE BARBASTRO

En base a la Ley de creación de la comarca 4/2002 del 25 de marzo de 2002, esta se constituyó el 17 de mayo de 2002, siendo las competencias traspasadas el 1 de julio de 2002.

La comarca del Somontano de Barbastro está situada en el centro-este de la provincia de Huesca y su capital es Barbastro. Engloba veintinueve municipios: Abiego, Adahuesca, Alquézar, Azara, Azlor, Barbastro, Barbuñales, Berbegal, Bierge, Castejón del Puente, Castillazuelo, Colungo, Estada, Estadilla, El Grado, Hoz y Costean, Ilche, Laluenga, Laperdiguera, Lascellas-Ponzano, Naval, Olvena, Peralta de Alcofea, Peraltilla, Pozán de Vero, Salas Altas, Salas Bajas, Santa María de Dulcis y Torres de Alcanadre.

Geográficamente limita al norte con el Sobrarbe y el Alto Gállego, al este con la Ribagorza y la Litera, al sudeste con el Cinca Medio, al sur con los Monegros y al oeste con la Hoya de Huesca. Parte de su territorio está ocupado por el Parque natural de la Sierra y los Cañones de Guara, que además ocupa parte de las comarcas de Alto Gállego, Hoya de Huesca y Sobrarbe. Cuenta con 47.453 ha y una zona periférica de protección que comprende otras 33.286 ha, siendo el espacio natural más grande de la comunidad. Sus cotas de altitud oscilan entre los 430 metros en el río Alcanadre hasta los 2.077 del pico Tozal de Guara. Fue creado el 27 de diciembre de 1990 bajo el nombre de parque natural de la Sierra y Cañones de Guara. Además, posee otras figuras de protección ambiental (LIC, ZEPA, PORN y PURG).

La economía de la comarca se basa en la industria de la alimentación, la construcción y la química en Barbastro y la agricultura y la ganadería en las demás poblaciones. En la agricultura abunda el cereal y el vino posee denominación de origen que en los últimos años ha adquirido un gran prestigio.

Tabla 51. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	552.807 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	62.998 €	11,4%
B, D y E Extractivas, energía y agua	18.941 €	3,4%
C Industria manufacturera	82.701 €	15,0%
F Construcción	29.425 €	5,3%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	121.349 €	22,0%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	98.687 €	17,9%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	138.707 €	25,1%

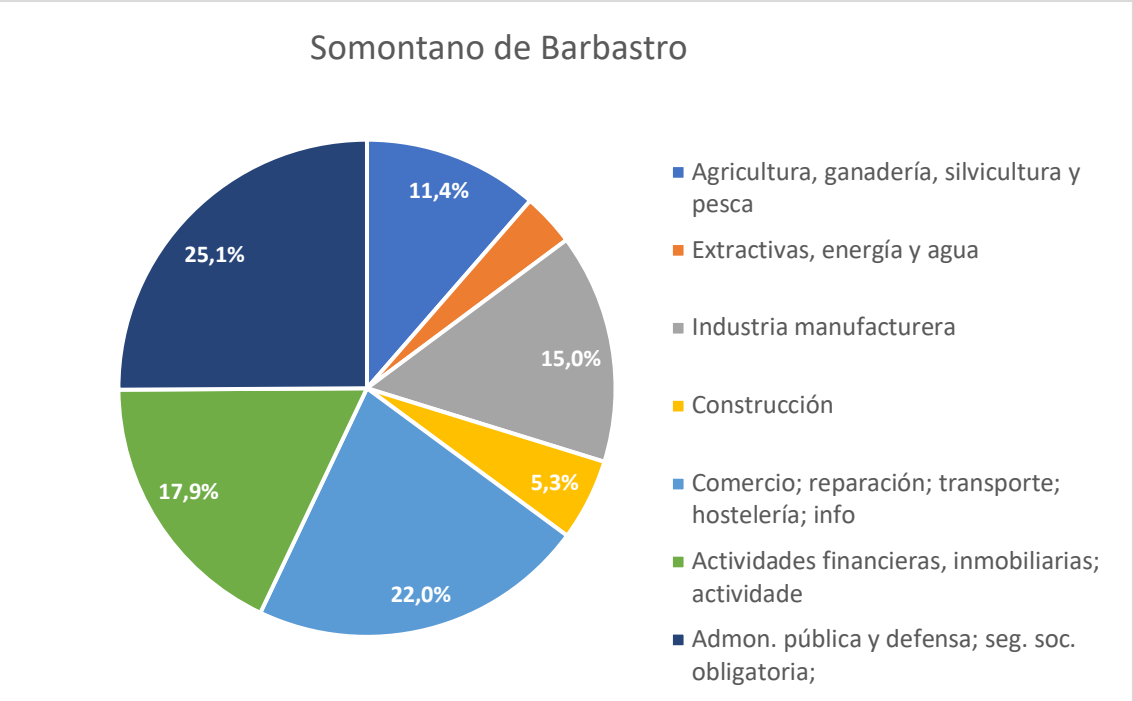


Ilustración 101. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En cuanto a la población, la evolución general durante los últimos años muestra una tendencia al alza, aunque desde 2011 el número de habitantes ha descendido levemente.

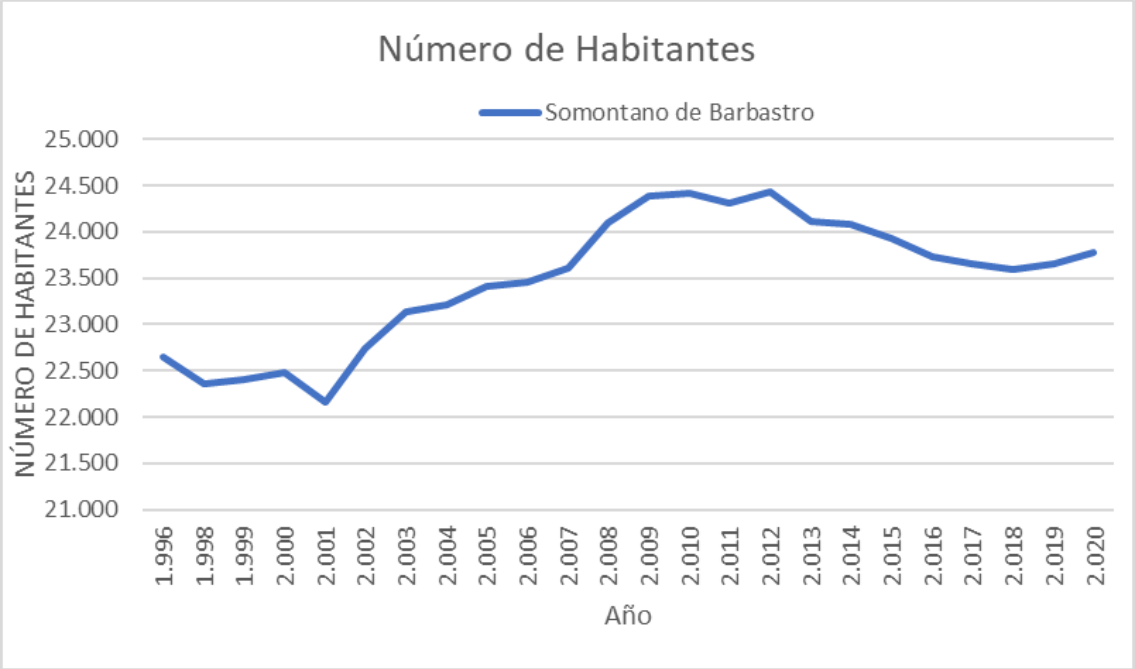


Ilustración 102. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

1.2.32TARAZONA Y EL MONCAYO

La Ley de creación de la comarca de Tarazona y el Moncayo es la Ley 14/2001 del 2 de julio de 2001. Se constituyó el 24 de octubre de 2001. Las competencias le fueron traspasadas el 1 de marzo de 2002.

Esta comarca zaragozana está situada en el oeste de la provincia de Zaragoza. Es la segunda comarca aragonesa de menor extensión. Su capital es Tarazona. Los dieciséis municipios que esta comarca engloba son Alcalá de Moncayo, Añón de Moncayo, El Buste, Los Fayos, Grisel, Litago, Lituénigo, Malón, Novallas, San Martín de la Virgen de Moncayo, Santa Cruz de Moncayo, Tarazona, Torrellas, Trasmoz, Vera de Moncayo y Vierlas.

Geográficamente se localiza en el extremo occidental de la provincia de Zaragoza, haciendo frontera con las provincias de Navarra, Soria y La Rioja, y al sur y al este respectivamente con las comarcas aragonesas de Aranda y del Campo de Borja. Su territorio se asienta en la cara norte del sistema Ibérico en la cuenca del río Queiles. Parte de su territorio está ocupado por el Parque natural del Moncayo, el pico más elevado del sistema Ibérico. El Parque Natural se distribuye entre los términos municipales de Añón, Calcena, Litago, Lituénigo, Purujosa, San Martín de la Virgen de Moncayo, Talamantes, Tarazona y Trasmoz. Tiene una extensión de 11.144 ha. La altitud oscila entre los 600 msnm del río Huecha y los 2.315 msnm en la cumbre del cerro de San Miguel. El parque se creó el 27 de octubre de 1978 como Parque Natural de la Dehesa del

Moncayo, cambiando a su denominación actual el 31 de marzo de 1998, y además cuenta con otras figuras de protección (LIC y ZEPA).

Económicamente la comarca tiene una marcada actividad en el sector de la industria manufacturera, que en 2019 supuso un 38,9 % de su valor añadido bruto. Las actividades extractivas y relacionadas con la energía suponen solo un 1,5% de este valor.

Tabla 52. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	283.292 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	17.760 €	6,3%
B, D y E Extractivas, energía y agua	4.188 €	1,5%
C Industria manufacturera	110.206 €	38,9%
F Construcción	19.658 €	6,9%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	57.596 €	20,3%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	27.705 €	9,8%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	46.179 €	16,3%

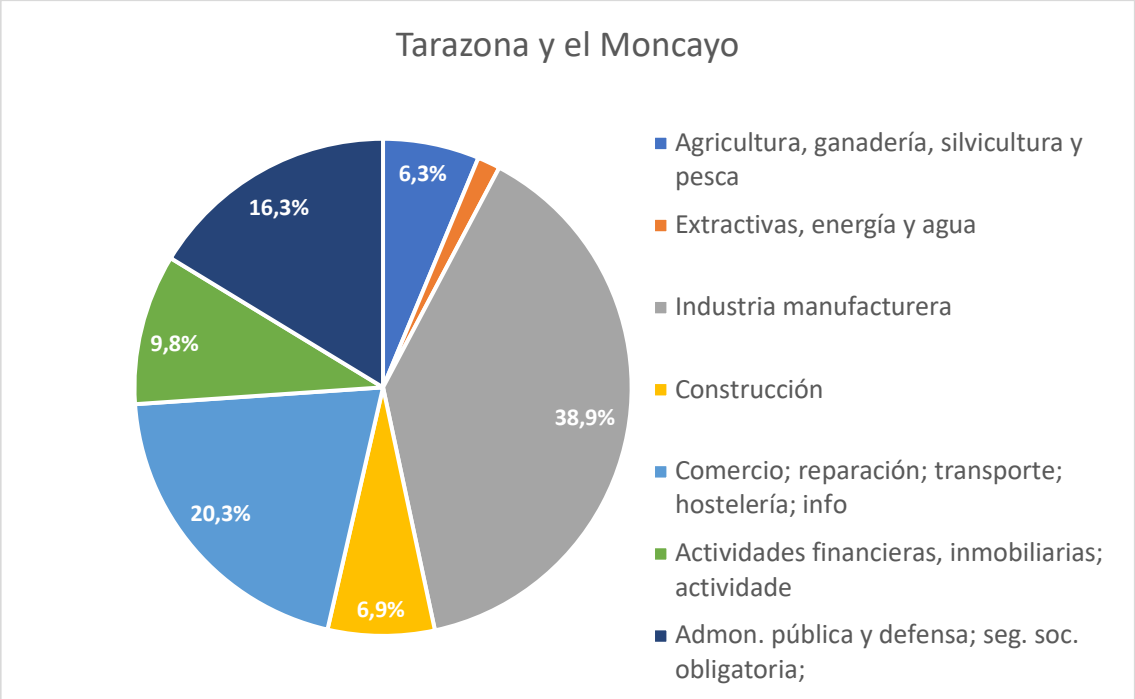


Ilustración 103. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

En cuanto al número de habitantes de la comarca de Tarazona y el Moncayo, la gráfica de evolución desde 1996 muestra un aumento poblacional que tiene su pico entre los años 2008 y 2009. Tras estos años y hasta la actualidad la comarca ha sufrido un descenso poblacional marcado que parece haberse mantenido estable desde 2017.

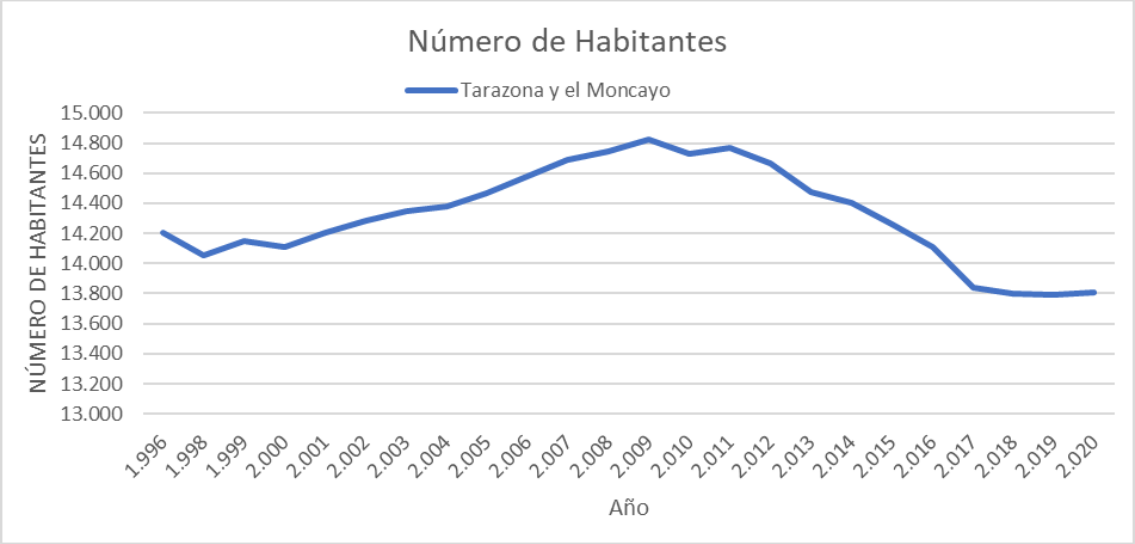


Ilustración 104. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Entre su patrimonio cultural de la comarca destaca el casco histórico medieval de la ciudad de Tarazona y, en especial, la catedral mudéjar de Santa María de la Huerta el palacio episcopal, y la fachada de la casa consistorial. Por otro lado, destacan también el castillo de Trasmoz, que data de la reconquista cristiana de la comarca en el siglo XII, y el monasterio de Veruela, uno de los tres grandes monasterios cistercienses aragoneses, que está ubicado dentro del término municipal de Vera de Moncayo.

1.2.33 VALDEJALÓN

Esta comarca se creó en base a la Ley de creación de la comarca 16/2001 del 29 de octubre de 2001. Se constituyó el 22 de diciembre de 2001. Las competencias le fueron traspasadas el 1 de abril de 2002.

Se localiza en el centro oeste de la provincia de Zaragoza. Su capital es La Almunia de Doña Godina. Los diecisiete municipios que engloba la comarca corresponden con Almonacid de la Sierra, La Almunia de Doña Godina, Alpartir, Bardallur, Calatorao, Chodes, Épila, Lucena de Jalón, Lumpiaque, Morata de Jalón, La Muela, Plasencia de Jalón, Ricla, Rueda de Jalón, Salillas de Jalón, Santa Cruz de Grío y Urrea de Jalón.

Geográficamente limita al norte con la Ribera Alta del Ebro y el Campo de Borja, al oeste con Aranda, al suroeste con la Comunidad de Calatayud, al sudeste con el Campo de Cariñena y al este con la Comarca Central.

Su economía se basa en la industria de transformación agraria de La Almunia y, en Épila, las industrias auxiliares de la planta de Opel España de Figueruelas. En la agricultura, destaca el

cultivo de los cereales y vid en el valle del río Jalón. También se sitúa en la comarca la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia, en la que estudian más de mil alumnos.

Como se observa en la tabla y gráficas a continuación un elevado porcentaje de su VAB en el año 2019 estaba relacionado con el sector de la industria manufacturera, relacionado con lo anteriormente comentado. Además, sector del comercio, reparación, transporte y hostelería tiene una presencia mayor que otros sectores en esta comarca.

Tabla 53. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.

Ramas de actividad	VAB (€)	%
Total	846.191 €	100,0%
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	77.951 €	9,2%
B, D y E Extractivas, energía y agua	38.451 €	4,5%
C Industria manufacturera	345.493 €	40,8%
F Construcción	59.507 €	7,0%
G_J Comercio; reparación; transporte; hostelería; info	157.197 €	18,6%
K_N Actividades financieras, inmobiliarias; actividade	82.324 €	9,7%
0_U Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria;	85.268 €	10,1%

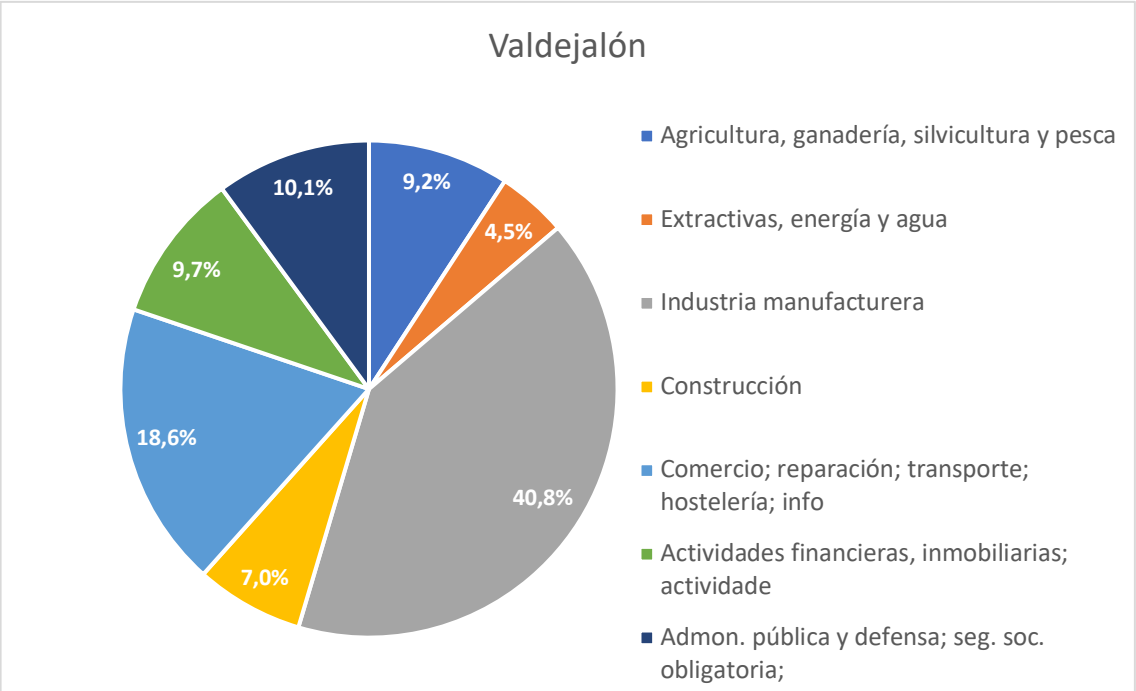


Ilustración 105. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

La población en la comarca ha crecido en los últimos años, de forma que desde 1996 el censo ha aumentado desde 21.630 personas hasta los más de 29.000 habitantes actuales.

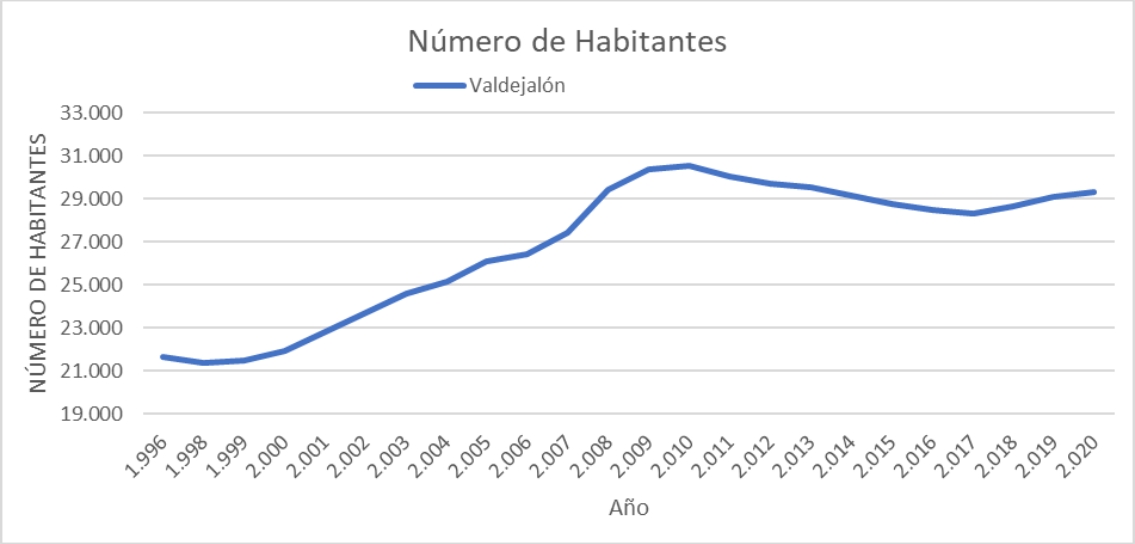


Ilustración 106. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

Desde el punto de vista cultural en la comarca destaca el Mudéjar Aragonés, declarado como bien singular e irremplazable para la humanidad el 14 de diciembre de 2001, por el comité de la Unesco. En Valdejalón los monumentos mudéjares presentes son: la Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción y Alfarje del coro de la ermita de Cabañas, ambos en el municipio de La Almunia de Doña Godina, las Techumbres del palacio del Conde de Aranda, en Épila, la Torre de la iglesia de San Francisco de Asis, en Lumpiaque, la Torre de la iglesia de San Clemente, en el municipio de La Muela, la Torre de iglesia de la Asunción de la Virgen, en Ricla, la Iglesia de San Martín, en Salillas de Jalón, la Torre e iglesia del Salvador, en Urrea de Jalón, y la Torre de la iglesia de la Virgen de la Huerta en Villanueva de Jalón (Chodes).

2. CONYUNTURA CLIMÁTICA ACTUAL Y ENERGÍAS RENOVABLES

Para conocer la coyuntura climática actual y su evolución en los últimos años es necesario realizar una revisión general de la situación climática actual y su evolución en los últimos años.

Las actividades humanas del último medio siglo han sido devastadoras para el medioambiente. Desde el siglo XX la Humanidad se ha convertido en el principal agente de transformación de la naturaleza, aumentando el consumo energético de forma generalizada. Es por ello por lo que conceptos como emergencia climática o transición energética están siendo de vital importancia. Podemos decir que la declaración de estado de emergencia climática es una medida adoptada por las instituciones gubernamentales como respuesta al cambio climático.

El día 21 de enero de 2020 el Ejecutivo español declaraba la emergencia climática en respuesta al consenso generalizado de la comunidad científica. Esta declaración puede ser un catalizador para conseguir una transición energética justa económica, social y medioambientalmente. Esta transición se puede entender como un cambio estructural en los sistemas energéticos, sustituyendo las fuentes contaminantes por energías limpias.

El sector de energías renovables está experimentando un marcado crecimiento a nivel mundial y se espera que la inversión se incremente en los próximos años, no solo por su naturaleza sostenible, sino también por la elevada rentabilidad financiera esperada. La inversión para frenar el cambio climático y favorecer la transición energética ha aumentado en los últimos años, tal vez por el apoyo desde diversos organismos internacionales y entidades públicas y, también, por el hecho de que la demanda de las tecnologías relacionadas con las energías limpias ha aumentado.

Según la Agencia Internacional de Energía (IEA), la capacidad mundial de energía renovable avanzó un 45% en 2020, su mayor tasa de aumento anual desde 1999. En 2020, la energía renovable fue la única fuente de energía para la que aumentó la demanda, mientras que el consumo de todos los demás combustibles disminuyó.

Los costes de producción de las energías limpias han disminuido y su integración se optimiza con mucha rapidez en un contexto en que las nuevas tecnologías brindan mayor eficiencia y capacidad. Por otro lado, la demanda de energías renovables aumenta. Las energías solar y eólica se encuentran actualmente muy cerca de cumplir las tres prioridades de los consumidores de energía: fiabilidad, asequibilidad y respeto del medio ambiente (Deloitte, 2018).

Las fuentes de energía renovable han seguido dominando las nuevas incorporaciones al *mix* mundial de generación de energía. Siguiendo una tendencia que comenzó en 2012, la mayor parte de la nueva de energía en 2020 fue renovable, año en que las energías renovables alcanzaron el 83% de la de la nueva capacidad eléctrica instalada, tal y como muestra la ilustración siguiente. La capacidad renovable alcanzó los 2.537 gigavatios (GW) en todo el mundo a finales de 2019, un aumento de 176 GW con respecto al año anterior. La energía eólica y la solar representaron el 90% de la nueva capacidad renovable mundial. Las energías renovables representaron el 83% del total de la capacidad añadida en 2020 y siguieron superando a los combustibles fósiles por un amplio margen (IRENA, 2021).

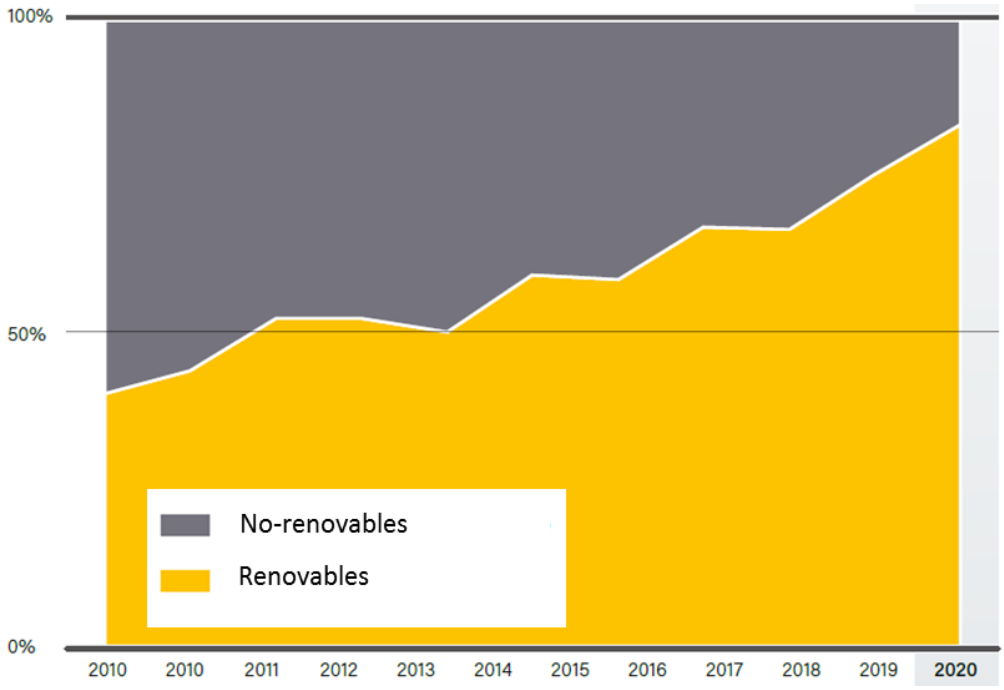


Ilustración 107. Participación de las energías renovables en el incremento en la capacidad instalada. Fuente: Ren 21 (2021)

Asia representó el 64% de la nueva capacidad instalada en 2020, aumentando su capacidad renovable en 167,6 GW para alcanzar 1,29 TW (46% del total mundial). Una gran parte de este aumento se produjo en China. Europa y Norteamérica, por su parte, experimentaron un repunte en su expansión de capacidad. África continuó expandiéndose de manera constante con un aumento de 2,6 GW (+5,0%), un poco más que en 2019. Oceanía siguió siendo la región de mayor crecimiento (+18,4%), aunque su cuota de capacidad global es pequeña y casi toda esta expansión se produjo en Australia.

Un informe publicado en julio de 2021 desde la Agencia Internacional de Energía (IEA) prevé que, con la recuperación de la demanda, la energía generada por las renovables se incremente un 8% en 2021 y más del 6% en 2022. Aun así, estima que este crecimiento solo conseguirá satisfacer el 50% de la necesidad energética global, que aumenta particularmente en la región de Asia Pacifico. La inversión crece tanto en países líderes en energías renovables, tales como Dinamarca, como en los mercados emergentes, en los que se espera un mayor crecimiento de la demanda de energía eléctrica en el curso de su desarrollo y electrificación. Son estos países emergentes los que se están posicionando en lugares destacados del ranking en el ámbito de las energías solar y eólica. Según Ren21, las economías en desarrollo y emergentes superaron a los países desarrollados en la inversión en capacidad de energía renovable por sexto año consecutivo en 2020, alcanzando los 153.400 millones de dólares (un margen menor que en

años anteriores), a pesar de que las inversiones del año aumentaron un 13% en los países desarrollados y cayeron un 7% en los países emergentes.

Tabla 54. Ranking de los países con mayor capacidad eléctrica instalada y generada. Fuente: Elaboración propia con datos de IRENA (2021).

País	Capacidad eléctrica instalada (MW)		País	Generación de electricidad (GWh)	
Mundo	2.542.034,7	100%	**Mundo**	6.963.450,1	100%
China	758.869,0	29,9%	**China**	1.986.040,7	28,5%
EEUU	262.732,5	10,3%	**EEUU**	767.035,0	11,0%
Brasil	144.552,0	5,7%	**Brasil**	515.448,6	7,4%
India	128.297,9	5,0%	**Canadá**	427.296,0	6,1%
Alemania	125.174,0	4,9%	**India**	271.163,2	3,9%
Canadá	100.391,5	3,9%	**Alemania**	242.435,0	3,5%
Japón	99.268,5	3,9%	**Rusia**	197.725,3	2,8%
España	54.777,9	2,2%	**Japón**	186.259,0	2,7%
Italia	54.373,0	2,1%	**Turquía**	132.263,8	1,9%
Rusia	53.910,1	2,1%	**Noruega**	131.414,5	1,9%

Según las estimaciones de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, 2021) el empleo mundial en energías renovables, directa o indirectamente, ascendió a 12 millones en 2020, frente a 11,5 millones en 2019. La mayor parte de los empleos se han creado en un reducido número de países, pero los beneficios para el empleo tienen mayor alcance, en especial, mediante el despliegue de tecnologías solares fotovoltaica. Asia registró el 63% de los empleos totales en el sector de las renovables a escala mundial.

Este organismo ha realizado unas proyecciones de empleo según las cuales, si se consigue limitar el aumento de la temperatura a 1,5Cº, el sector de las energías renovables podría representar 38 millones de puestos de trabajo en 2030 y 43 millones en 2050, el doble que con las políticas y compromisos actuales. Del mismo modo, en la actualidad, la energía solar constituiría la mayor parte de los puestos de trabajo en el sector de las energías renovables en 2050, con 19,9 millones de empleos, seguida de la bioenergía (13,7 millones), la energía eólica (5,5 millones) y la hidroeléctrica (3,7 millones).

El empleo ha crecido en todo el mundo durante la última década. Los sectores de la energía solar fotovoltaica, la bioenergía, la energía hidroeléctrica y la energía eólica han sido los mayores empleadores. La Ilustración siguiente muestra la evolución de las estimaciones de empleo en energías renovables de IRENA desde 2012. La industria solar fotovoltaica se mantiene en primer puesto con el 33% del total de fuerza de trabajo del sector de las renovables. El empleo en la energía eólica sostiene 1,2 millones de puestos de trabajo. Siguen predominando los proyectos terrestres, pero el número de países con centrales ha crecido notablemente en la última década.

La energía hidroeléctrica registra la mayor capacidad instalada de todas las renovables, pero su crecimiento se está ralentizando. El sector da empleo aproximadamente a 2,2 millones de personas, sobre todo, en las áreas de operaciones y mantenimiento.

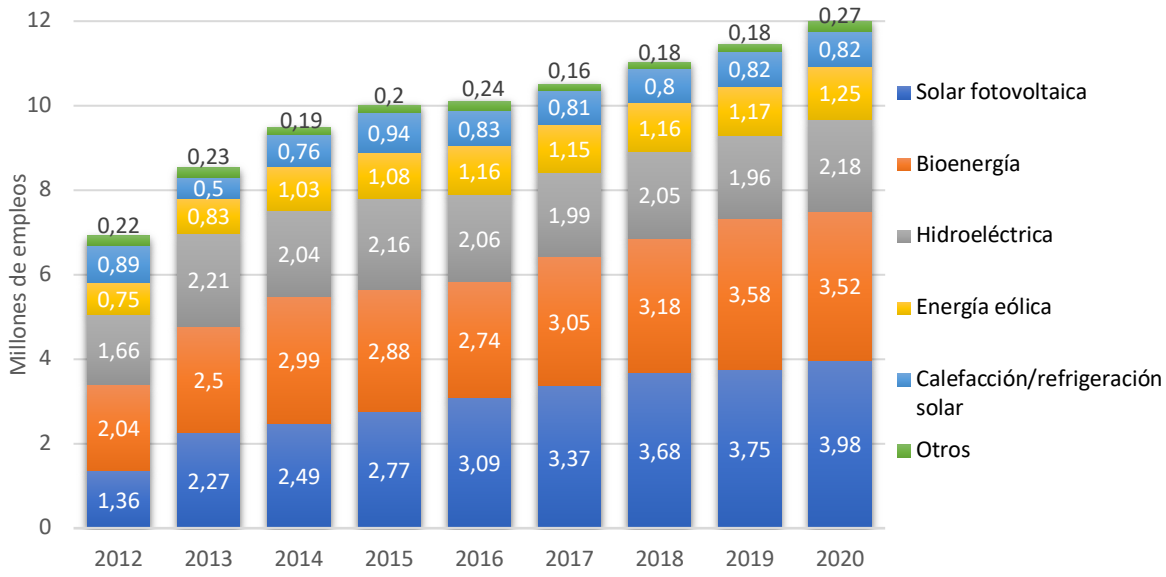


Ilustración 108. empleo mundial en el sector de las energías renovables por tecnología, 2012-2020. Fuente: elaboración propia con datos de IRENA (2021).

Como estado miembro de la Unión Europea, España se ve en la obligación de adaptar el sector energético a las directrices comunitarias y de alcanzar los objetivos descritos anteriormente. En términos generales, los objetivos en materia energética de la Unión Europea se centran en tres ejes:

1. Asegurar el abastecimiento energético en todos los países miembros y la creación de un mercado único.
2. Mejora de la eficiencia energética a través de inversiones en nuevas tecnologías para asegurar la competitividad del conjunto europeo.
3. Transición hacia una economía descarbonizada a través del liderazgo de las energías renovables.

Básicamente, estos tres ejes buscan la seguridad en el abastecimiento, la competitividad del sistema energético y la sostenibilidad y respeto medioambiental del mismo.

Tabla 55. Objetivos de energía de la Unión Europea. Fuente: Elaboración propia con información de la UE.

OBJETIVOS	2020	2030
Reducción de emisiones de GEI. (base 1990)	20%	40%
Participación porcentual de las energías renovables	20%	27%

Mejora de la eficiencia energética	20%	27%

En 2014 se acordó el marco de actuación de la Unión Europea en materia de clima y energía hasta el año 2030, con vistas a reducir al menos en un 40% las emisiones de GEI respecto a los producidos en el año 1990.

Aunque técnicamente los organismos europeos han comenzado a tomar medidas en favor del medioambiente hace apenas menos de 20 años, el trayecto recorrido ha sido intenso. Desde el año 2006, la energía ha estado en el punto de mira de la política de la Unión Europea con la publicación del Libro Verde donde se expone una estrategia que busca una energía sostenible, competitiva y segura. Posteriormente, en el año 2007 se establecieron los objetivos de la política energética para 2020. Dichos objetivos se adoptaron en el Consejo Europeo del 8 y 9 de marzo de 2007, en el que se aprobó una reducción del 20% de las emisiones de GEI (con base de 1990), una mejora de la eficiencia energética del 20% y una cuota de mercado de las energías renovables del 20% para 2020, estableciendo así el denominado objetivo 20-20-20. Ejemplo de este compromiso es que, en noviembre de 2010, en un contexto de recesión, pérdida de empleo y de competitividad a nivel europeo, se aprueba la estrategia "Europa 2020" que busca incrementar el empleo basándose en la sostenibilidad y la eficiencia, reflejando la coherencia con su ruta de política energética.

En 2011 se elabora la hoja de ruta de la energía en la que se establecen las pautas para alcanzar los objetivos deseados en 2050. Destaca la importancia de establecer unas estrategias más firmes y concisas con el fin de incentivar la inversión lo antes posible señalando los siguientes argumentos: "*si las inversiones se retrasan, su coste será mayor de 2011 a 2050 y crearán una mayor perturbación a largo plazo. Es urgente desarrollar estrategias para después de 2020. Las inversiones en energía tardan en producir resultados. En esta década se está produciendo un nuevo ciclo de inversión, puesto que las infraestructuras construidas desde hace 30 o 40 años necesitan ser sustituidas. Actuar ahora puede evitar cambios costosos dentro de algunas décadas y reduce los efectos de retraimiento.*" [11]

Tres años más tarde, la Comisión Europea comunica el 22 de enero de 2014 los objetivos marcados para 2030 entre los que se incluye la reducción de las emisiones de GEI un 40% (con base 1990), una mejora de la eficiencia energética en un 27% y una cuota de las energías renovables del 27%, todos ellos establecidos en base al cumplimiento de los objetivos 2020.

[1] Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones: Hoja de Ruta de la Energía para 2050.

En diciembre 2015 se produce un hito a nivel internacional, la Cumbre de París. En ella, 195 países firmaron el primer acuerdo mundial sobre el clima comprometiéndose a llevar a cabo todas las acciones posibles para fijar el aumento máximo de la temperatura global en 1,5º respecto a los niveles preindustriales y alcanzar cuanto antes el máximo de emisiones de GEI e intentar reducirlo rápidamente. En marzo de 2016, la Comisión Europea publicó las directrices para implementar el acuerdo entre los países miembros. Destacan las cifras de inversión en tecnologías para maximizar la eficiencia y potenciar las renovables.

El 4 de octubre de 2016, la Comisión europea ratificó el acuerdo de París, y, un mes más tarde, en el comunicado oficial 860/2016 presentó un conjunto de medidas basadas en dicho acuerdo, donde figura que, de acuerdo con los estudios de impacto, entre 2020 y 2030 se invertirán 27.000 millones de euros anuales dentro del territorio comunitario para alcanzar dichos objetivos. Todos ellos en investigación, desarrollo e implantación de nuevas tecnologías en búsqueda de maximizar la eficiencia energética y en el incremento de la cuota de mercado de las renovables.

El año 2020 ha venido marcado por la irrupción de la pandemia y su consecuente crisis sanitaria y económica. Respecto al sector eléctrico, como en general para todos los sectores, la pandemia trastocó la hoja de ruta de los desarrollos regulatorios previstos para este año, tanto a nivel europeo como nacional. Aun así, a pesar de las dificultades, a lo largo del año 2020 se han publicado importantes novedades regulatorias para el sector eléctrico.

El nuevo plan de recuperación para Europa, Next Generation EU (NGEU) con 750.000 millones de euros, marca una clara trayectoria para el desarrollo sostenible, con el 30% de sus fondos reservados para la lucha contra el cambio climático. Durante el año 2020 se han presentado las distintas propuestas que engloban el Pacto Verde Europeo (European Green Deal) como un paquete transversal con el que la Unión Europea quiere alcanzar la neutralidad climática en carbono en el año 2050. Entre las principales propuestas legislativas que están actualmente en tramitación, se encuentra la propuesta de Ley Europea del Clima o la revisión del Reglamento 347/2013, relativa a las orientaciones sobre las infraestructuras energéticas transeuropeas. Para la Comisión Europea, el impulso de las energías verdes es un punto clave en la recuperación económica y una forma de abordar la transición energética hacia la neutralidad climática del Pacto Verde Europeo. Además de presentar propuestas legislativas, se han publicado importantes estrategias con las que se pretende orientar al sector en la senda para alcanzar la neutralidad climática en el 2050, como la Estrategia de la Unión Europea para la Integración del Sistema Energético, la Estrategia del Hidrógeno y la Estrategia sobre las Energías Renovables Marinas. Todas ellas tienen como objetivo el desarrollo de tecnologías que hagan posible la

descarbonización, complementando a las energías renovables convencionales de forma que se asegure el suministro de la forma más eficiente económicamente.

La Unión Europea pretende convertirse en la primera región climáticamente neutra del mundo, equilibrando la emisión y la absorción de gases de efecto invernadero, para el año 2050. Por ello, a pesar del descenso de la demanda eléctrica durante el último año, se ha impulsado la generación procedente de fuentes renovables que representó el 39,6 % de la energía producida y el 19,7% de todo el consumo (un 0,3% por debajo de la meta fijada para dicho año), por lo que aún queda camino por recorrer. La energía producida con fuentes renovables ha experimentado una variación del 9,3 % respecto al año anterior. Son los países nórdicos los más avanzados. En Noruega, que, aunque no forma parte de la UE, sí participa en el mercado de emisiones europeo, el 93,4% de la producción nacional de energía es hidroeléctrica, mientras que el 75% del consumo (incluyendo importaciones) proviene de fuentes renovables. En Suecia supone el 56% y en Finlandia el 43%. En Dinamarca es el 37%, pero, si solo tenemos en cuenta la producción nacional, el 57% proviene de la energía eólica.

La cuota de energía renovable en el consumo final bruto de energía se considera un indicador clave para medir los avances en el marco de la Estrategia Europa 2020 para un crecimiento sostenible e integrador. Este indicador puede considerarse una estimación a efectos del seguimiento de la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Noruega e Islandia son los países europeos con mayor consumo procedente de fuentes renovables, 67,5% y 64% respectivamente. Con más de la mitad de la energía procedente de fuentes renovables en su consumo final bruto de energía, Suecia (56,4 %) tuvo, con diferencia, la mayor proporción entre los Estados miembros de la UE en 2019, por delante de Finlandia (43,1 %), Letonia (41,0 %), Dinamarca (37,2 %) y Austria (33,6 %). En el extremo opuesto, las proporciones más bajas de energías renovables se registraron en Luxemburgo (7,0 %), Malta (8,5 %), Países Bajos (8,8 %) y Bélgica (9,9 %). Al examinar los objetivos nacionales, catorce Estados miembros han superado sus objetivos para 2020. Seis países están cerca de sus objetivos: Hungría, Austria y Portugal a 0,4 puntos porcentuales de sus objetivos nacionales, Alemania (0,6 puntos), Malta (1,5) y España (1,6). Por el contrario, todavía están bastante lejos de sus objetivos Francia (5,8 puntos porcentuales), los Países Bajos (5,2 puntos porcentuales), así como Irlanda y Luxemburgo (ambos con 4 puntos porcentuales) como puede observarse en la Ilustración siguiente.

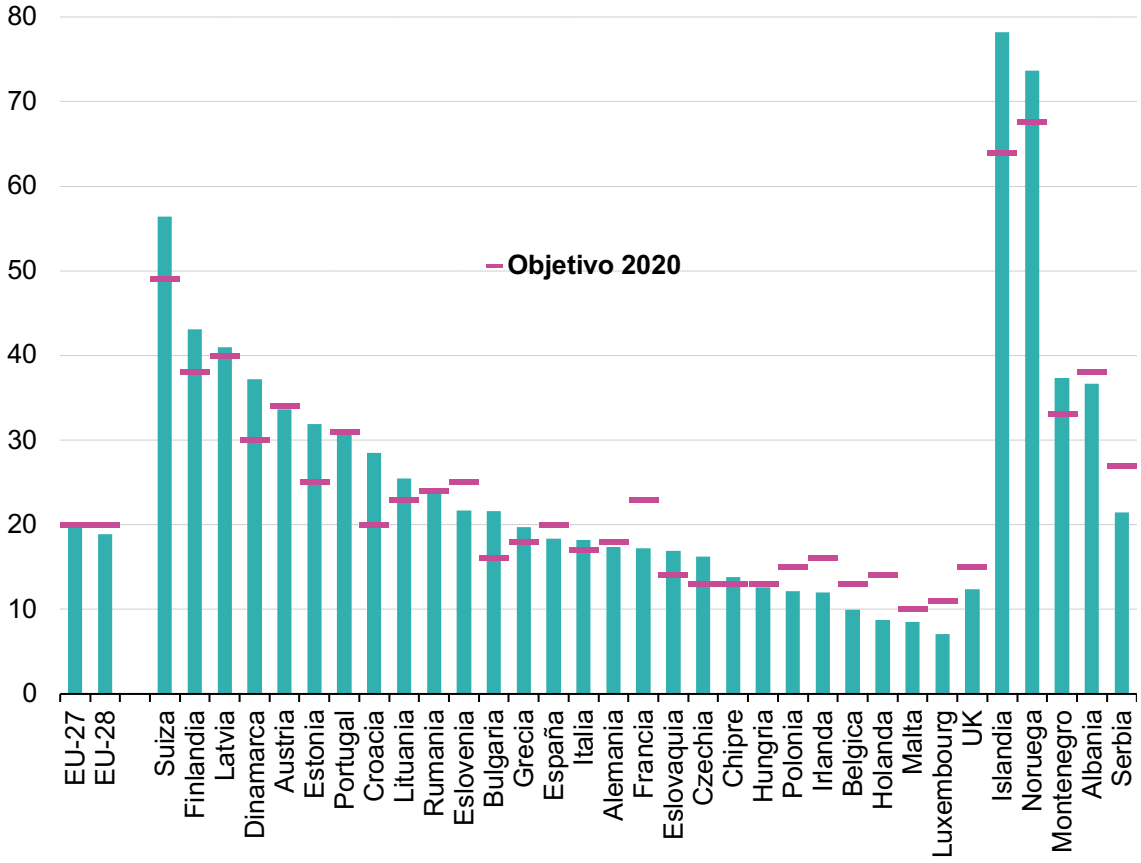


Ilustración 109.Cuota de energía renovable en el consumo final bruto (2019). Fuente: Eurostat (2021)

El Acuerdo de Paris celebrado en 2015, cuyo objetivo es el de no superar los 2ºC de temperatura global con respecto a los niveles previos a la revolución industrial, fue ratificado por la Unión europea, entrando en vigor en España en el año 2017. Este hecho ha impulsado las políticas energéticas y la búsqueda de soluciones que nos permiten mitigar el cambio climático, alcanzando los objetivos planteados. La situación energética nacional depende directamente del contexto internacional, especialmente el marcado por la política de la Unión Europea.

El nuevo marco normativo aporta una regulación y unas condiciones favorables para que se lleven a cabo las inversiones y fija unos objetivos vinculantes para el año 2030, que son:

- *"40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.*
- *32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.*
- *32,5% de mejora de la eficiencia energética.*
- *15% interconexión eléctrica de los Estados miembros."*

España se comprometió, en el seno de las Naciones Unidas, a hacer realidad la Agenda 2030. Esta Agenda de Desarrollo Sostenible está articulada en torno a 17 objetivos y 169 metas, que permiten hacer frente a los grandes desafíos a los que se enfrenta la humanidad. Se trata de un marco ambicioso que debe encaminar a nuestro país hacia un futuro basado en la protección de

nuestro planeta. El 29 de junio de 2018, el Consejo de ministros aprobó el "Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030: Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible", donde se destaca el compromiso de España con la Agenda.

El año 2020 marcado por la tragedia sanitaria del COVID-19, ha traído consigo una situación excepcional en cuanto al consumo de energía a nivel mundial, provocando la mayor caída de este desde la Segunda Guerra Mundial y representando así, el mayor descenso de emisiones globales de la historia. Fruto de esta situación, se han pospuesto actividades políticas como la COP26, prevista para noviembre de 2020 en Glasgow, retrasando la conclusión de los temas pendientes del Acuerdo de París[2].

Pese a ello, no se han visto frenadas las declaraciones de los distintos países sobre su acción climática. La Unión Europea elevó a un 55% su compromiso de reducción de las emisiones para 2030 con respecto a 1990, a través de la aprobación el 14 de julio por parte de la Comisión Europea del paquete de medidas "Fit for 55". Otros de los ejemplos de esta aceleración en la transición energética, es la declaración realizada en septiembre por parte de Xi Jinping, comprometiéndose ante la Asamblea General de las Naciones Unidas a conseguir la neutralidad climática de China para el año 2060. Estados Unidos por su parte también tuvo un cambio en su estrategia por el clima, solicitando en enero de 2021, su reincorporación al Acuerdo de París.

En el contexto nacional, todos los expertos coinciden en que la energía eólica y la solar fotovoltaica son las fuentes renovables con mayor proyección en España. De hecho, España ya se ha convertido en el octavo país del mundo con mayor potencia renovable instalada. Pese a que aún queden muchos obstáculos por sortear para llegar una descarbonización total, se han conseguido en los últimos años avances estratégicos para acercarnos a los ambiciosos objetivos fijados. Por vez primera en el trascurso político español, las competencias energético-ambientales obtienen el rango de Vicepresidencia, dejando entrever la importancia de la transición en materia de energía.

En España, el año 2020 también se ha caracterizado por un empuje regulatorio respecto de normas que promueven la transición energética.

En junio de 2020 se aprobó el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, una guía de actuación para el correcto y efectivo despliegue de los fondos europeos en materia energético-ambiental. Además, está plenamente conectado con la agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), incidiendo de manera directa en el ODS 7 y 13 (energía asequible y

[2] Dichos temas pendientes son: la concreción del artículo 6 y la revisión de las Contribuciones Nacionales (NDCs). Estas cuestiones se tratarán en noviembre 2021.

no contaminante para todas las personas y acción por el clima, respectivamente). En el Anexo E del citado Plan, se incluye la contribución de este a los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 de una forma más detallada.

Una de las dimensiones de la Unión Europea en la que se pretende avanzar es en el proceso de descarbonización, fuertemente tratado en el PNIEC. Este compromiso se ha reflejado en las directrices para la utilización efectiva de los fondos de recuperación económica, en el Plan denominado Next Generation EU que se centrará en la descarbonización y digitalización. Este Plan, junto con el Pacto Verde Europeo,[3] presentado en 2019, se trata de un elemento fundamental en este proceso hacia una reducción de las emisiones europeas.

En octubre del mismo año se presenta el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia, donde se presentan las iniciativas en las que invertir los fondos europeos de forma alineada con la descarbonización y digitalización. Si bien es cierto que no se han planteado medidas específicas para proyectos concretos.

Siguiendo esta línea, en noviembre se aprueba la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050 que plantea las líneas clave para la consecución de la neutralidad climática en 2050. Esta estrategia marca una ruta que permitirá el consumo final de energía íntegramente renovable a mediados de siglo, basándose en la utilización masiva de energías renovables y en el ahorro energético.

El último documento estratégico se publicó en febrero de 2021, la Estrategia de Almacenamiento Energético que plantea iniciativas para el almacenamiento de la energía, recoge las herramientas para el refuerzo de la competitividad a nivel nacional y las oportunidades que se plantean para el sistema energético. La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética será la normativa fundamental que regulará esta transición, si bien es cierto que sigue en proceso de trámite de enmiendas a la espera de su aprobación. En el Artículo 3 de la citada Ley, se especifican los objetivos relativos a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, energías renovables y eficiencia energética. Estos objetivos mínimos buscan dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos y sin perjuicio de las competencias autonómicas.

Se debe además citar el Real Decreto Ley 23/2020 por el que se trata de ordenar el acceso a la red eléctrica y se incorporan nuevos agentes, quedando pendiente su desarrollo legislativo para lograr la trasposición e implantación plena. Además, el Real Decreto de subastas renovables

[3] Un tercio de los 1,8 billones de euros de inversiones del plan de recuperación Next Generation EU y el presupuesto de siete años de la UE financiarán el Pacto Verde Europeo.

publica un calendario para los próximos 5 años, a la espera de confirmar que todas las instalaciones serán construidas y que, estas subastas son efectivas para la implantación de las energías renovables en el sistema.

De igual forma que la Unión Europea, el Gobierno de España ha propuesto un objetivo de neutralidad climática en el año 2050 en el proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética. Este objetivo también está recogido en la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo, aprobada el 3 de noviembre del 2020 y que constituye el principal instrumento de planificación en materia de energía y clima en el largo plazo. A medio plazo, con objetivos concretos para el año 2030, destaca el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021–2030. El PNIEC 2021-2030 prevé un crecimiento significativo de las energías renovables en España, llegando en 2030 al 74% en el ámbito eléctrico y al 42% sobre el uso final. En la tabla a continuación se detalla la evolución de las potencias eléctricas de las distintas fuentes de energía para la generación de electricidad para los años 2015, 2020, 2025 y 2030 según el PNIEC.

Tabla 56. Capacidad Instalada (MW) prevista en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC). Fuente: Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (2020).

	2015	2020	2025	2030
Eólica	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	0	0	40	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Carbón	11.311	7.897	2.165	0
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Fuel/gas (T. Insulares)	3.708	3.708	2.781	1.854
Residuos sólidos urbanos	893	610	470	341
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento	0	0	500	2.500
Total	**107.173**	**111.829**	**133.803**	**160.837**

Todos estos documentos citados, junto con la Estrategia de Transición Justa, la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático forman el Marco Estratégico de Energía y Clima del Gobierno de España.

El futuro incremento de renovables en España supone una gran oportunidad de crecimiento económico y de empleo sostenible. En términos de empleo, contribuye a su creación y

consolidación, tanto en la instalación y mantenimiento de instalaciones renovables como en la cadena de valor industrial asociada, y también induce un aumento de la competitividad en las empresas gracias a la reducción en costes y menor dependencia de combustibles fósiles que supone la penetración de renovables.

La participación de las energías renovables en la producción de energía ha crecido notablemente en los últimos años, como se puede apreciar en la Ilustración 5. En materia de renovables, España se sitúa ligeramente por debajo de la media europea en el año 2019, con una cuota de mercado del 18,4%, siendo del 18,9% en la Unión Europea.

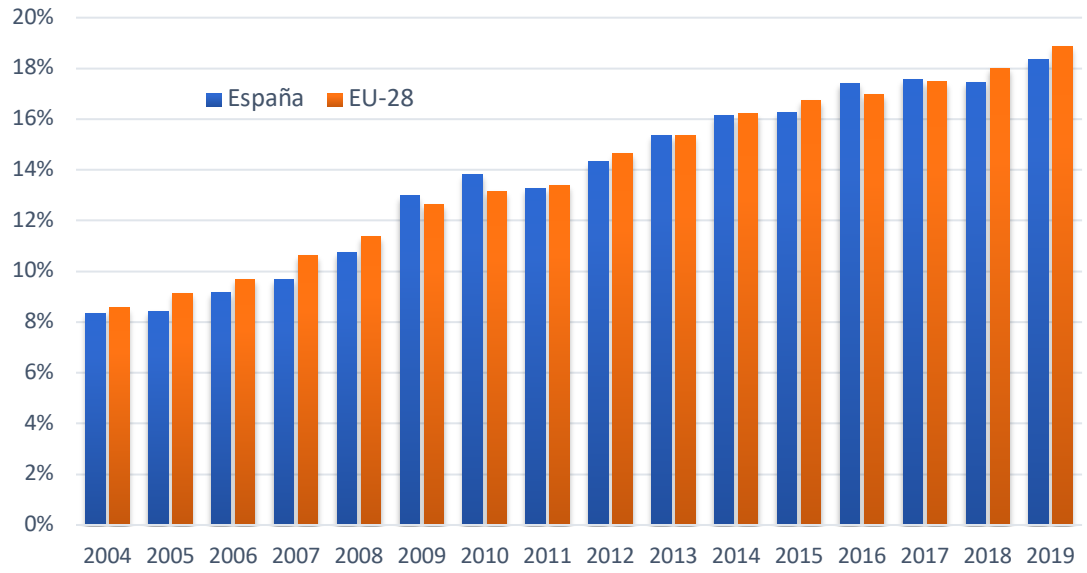


Ilustración 110. Evolución de la participación de las renovables en la producción total de energía. Fuente: Eurostat (2021)

Los datos disponibles de la Red Eléctrica de España (REE), presentan una tendencia creciente del peso de las renovables sobre la generación de energía nacional. Considerando la evolución interanual, las renovables están contribuyendo al 44% del total de energía generada en territorio nacional. La contribución de las energías renovables a la generación eléctrica nacional durante el año 2020 ha marcado un nuevo máximo, superior en 3,5 puntos porcentuales al máximo anterior registrado en el 2014 cuando las renovables representaron el 40,5 % del mix energético nacional, como se observa en la ilustración siguiente. Esta mayor participación de la generación renovable en el 2020 se debe sobre todo al incremento de producción hidráulica y solar fotovoltaica, un 23,8 % y un 65,2 % respectivamente superiores a las del año anterior, como consecuencia de las condiciones climatológicas y del aumento de potencia instalada renovable en el sistema eléctrico nacional.

Estos cambios se han visto en gran parte motivados por las modificaciones de la legislación a través de un sistema de primas que se empezó a establecer en el Plan Energético Nacional 1991-2000 donde se implantaron una serie de ayudas e incentivos a las renovables, posteriormente en 1997 se definió la categoría de régimen especial. Los marcos reguladores de estas primas, así como las instalaciones que pueden formar parte de este régimen también se han visto modificados hasta la actualidad. En primer lugar, se consideró dentro de la categoría del régimen especial toda instalación con una potencia instalada menor a 50 MW de autoproducción con cogeneración que supusieran un alto rendimiento energético, que utilizasen energías renovables como fuente y/o residuos no renovables. En 2007, el gobierno incluyó dentro de dicho régimen todas las plantas de generación con renovables que no estaban incluidas dentro del régimen para seguir potenciando la instalación de dicha tecnología. Entre 2013 y 2014, debido a problemas de sostenibilidad financiera, las últimas reformas institucionales han generado la práctica eliminación de las primas y la desaparición de la categoría de régimen especial (Ley del sector eléctrico 24/2013).

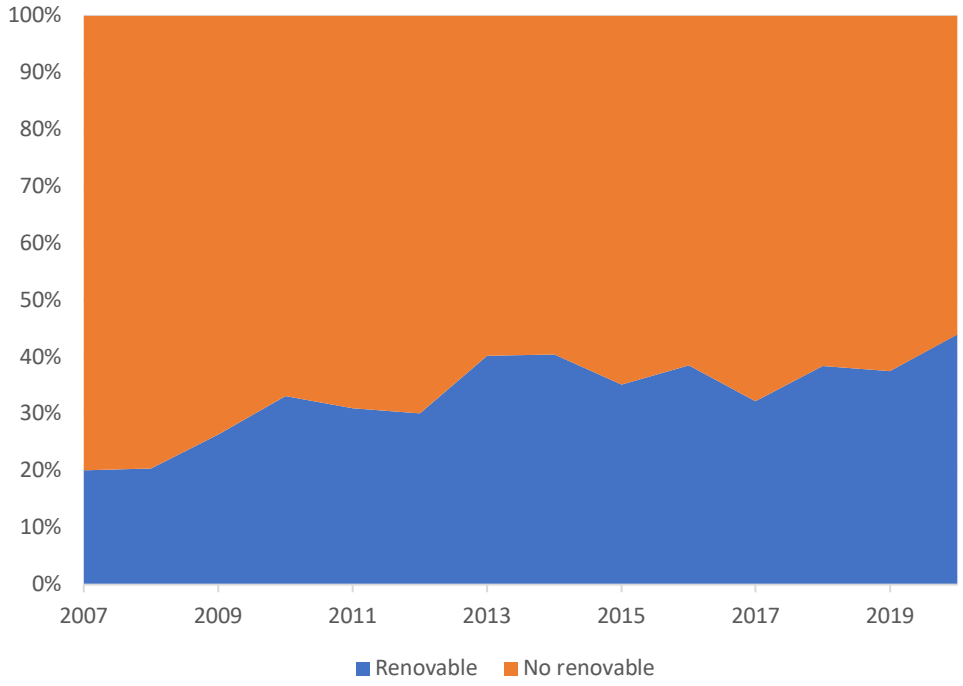


Ilustración 111. Evolución de la participación en la producción de electricidad (renovable y no renovable) Fuente: Red eléctrica de España (2021)

A pesar de la eliminación a las primas, el avance en I+D en lo que a tecnología de renovables se refiere junto con el abaratamiento de dicha tecnología derivado de las economías de escala, unido a un contexto internacional y nacional que aboga por la generación energética en base a

las renovables, la transición energética continua su curso a pesar del parón producido durante los años de crisis económica.

Como consecuencia de esta transición energética, el mix energético de nuestro país se ha ido modificando a lo largo de los últimos años. La ilustración siguiente compara el mix energético en producción de electricidad con origen en fuentes renovables en la Unión Europea y España para el año 2019. La eólica es la tecnología más importante tanto en Europa como en España, pero su peso es significativamente más alto en nuestro país, ya que es el origen de más de la mitad de la electricidad producida por fuentes renovables. Este porcentaje en Europa es del 35%. La energía solar tiene también un mayor peso en España que en el promedio europeo. Por el contrario, la energía hidráulica y los biocombustibles tienen mayor peso en Europa que en España.

Considerando los datos estadísticos de IRENA (2021), la tecnología eólica lidera en España con respecto a la potencia instalada (27.084 MW), lo que corresponde al 45,8% de la potencia disponible del conjunto de las renovables. Es la tecnología renovable más importante en el mix de generación eléctrica nacional y supuso el 21,8 % de la producción total en el año 2020, la participación anual más alta registrada hasta la fecha, tan sólo por detrás de la nuclear, que ha tenido un peso del 22,2%. Es, además, la que más contribuye a la generación de energía verde desde el año 2007, dejando a la energía hidráulica en el segundo puesto en la estructura de generación de energía verde. Durante el año 2020, las instalaciones solares fotovoltaicas han incrementado su potencia instalada nacional un 33,4% y han producido un 65,2% más que en el 2019, alcanzando los 15.289 GWh lo que supone un nuevo récord de generación anual y de participación en el mix nacional con un 6,1%.

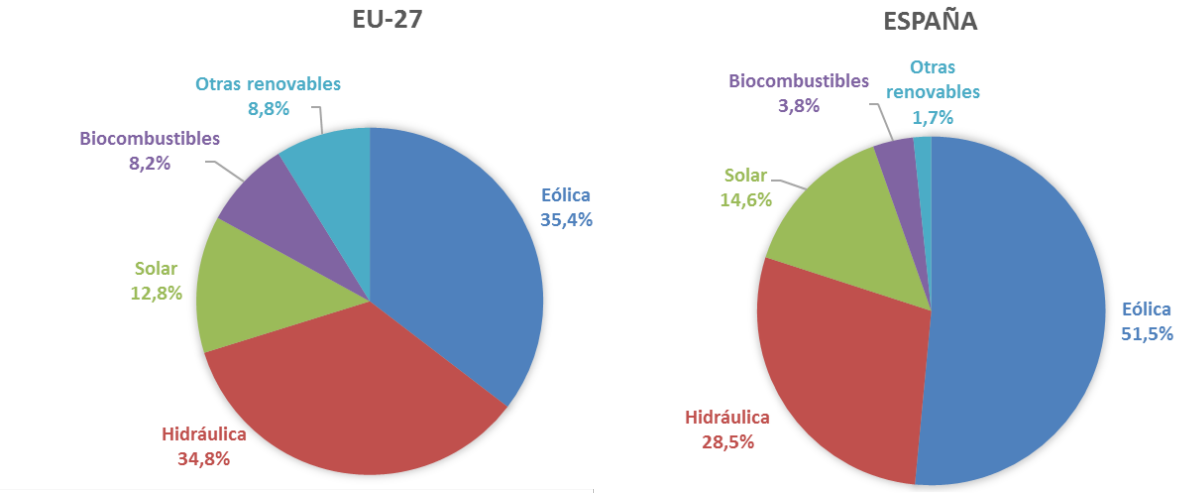


Ilustración 112. Origen de la producción de electricidad por fuente renovable en 2019 (% de participación en el total renovable). Fuente: Datos Eurostat (2021)

Como conclusión, se puede decir que el marco estratégico necesario para la consecución de los objetivos hacia la transición energética en nuestro país ya está abordado. Es por ello por lo que será necesario traducir todas estas medidas en actuaciones concretas para aportar funcionabilidad a los documentos presentados. A modo de ejemplo el PNIEC establece que para el año 2030, y dada la inversión que se prevé, en torno a un 42% de presencia de renovables en el uso final de la energía.

Desde el punto de vista de las Comunidades Autónomas, como puede verse en la ilustración siguiente, la mayor parte de la potencia renovable instalada se localiza en Castilla y León, Andalucía, Galicia y Castilla-La Mancha, que suman el 57,6% de la potencia instalada renovable nacional (Red Eléctrica de España, 2021). La mayor variación de la potencia instalada renovable se ha producido en energía solar fotovoltaica, que en el 2020 ha tenido un crecimiento del 33,4% respecto al año anterior. El mayor incremento se ha registrado en Extremadura que terminó el 2020 con más del doble de potencia instalada solar fotovoltaica que en el 2019, convirtiéndose en la tecnología líder en su estructura de potencia instalada con un peso del 32,9%.

La generación con fuentes de energía renovables por CC.AA. está muy condicionada por la distribución de la potencia instalada entre las mismas y por la situación climatológica de cada año. En el 2020 Aragón ha sido la Comunidad Autónoma con mayor crecimiento de generación renovable con un aumento del 48,7% respecto al año anterior, impulsado por el incremento de las energías fotovoltaica, eólica e hidráulica, que han producido un 38,9%, un 36,4% y un 36,1% más que en el 2019, respectivamente. Esta mayor generación renovable se debe a que Aragón ha sido una de las comunidades autónomas donde más se ha incrementado la potencia instalada renovable (un 24,5% respecto al 2019), que ya supone el 71,7% de toda la capacidad de producción de la región, con la eólica como primera tecnología en potencia instalada. La situación energética de Aragón será analizada más en detalle en el apartado siguiente.

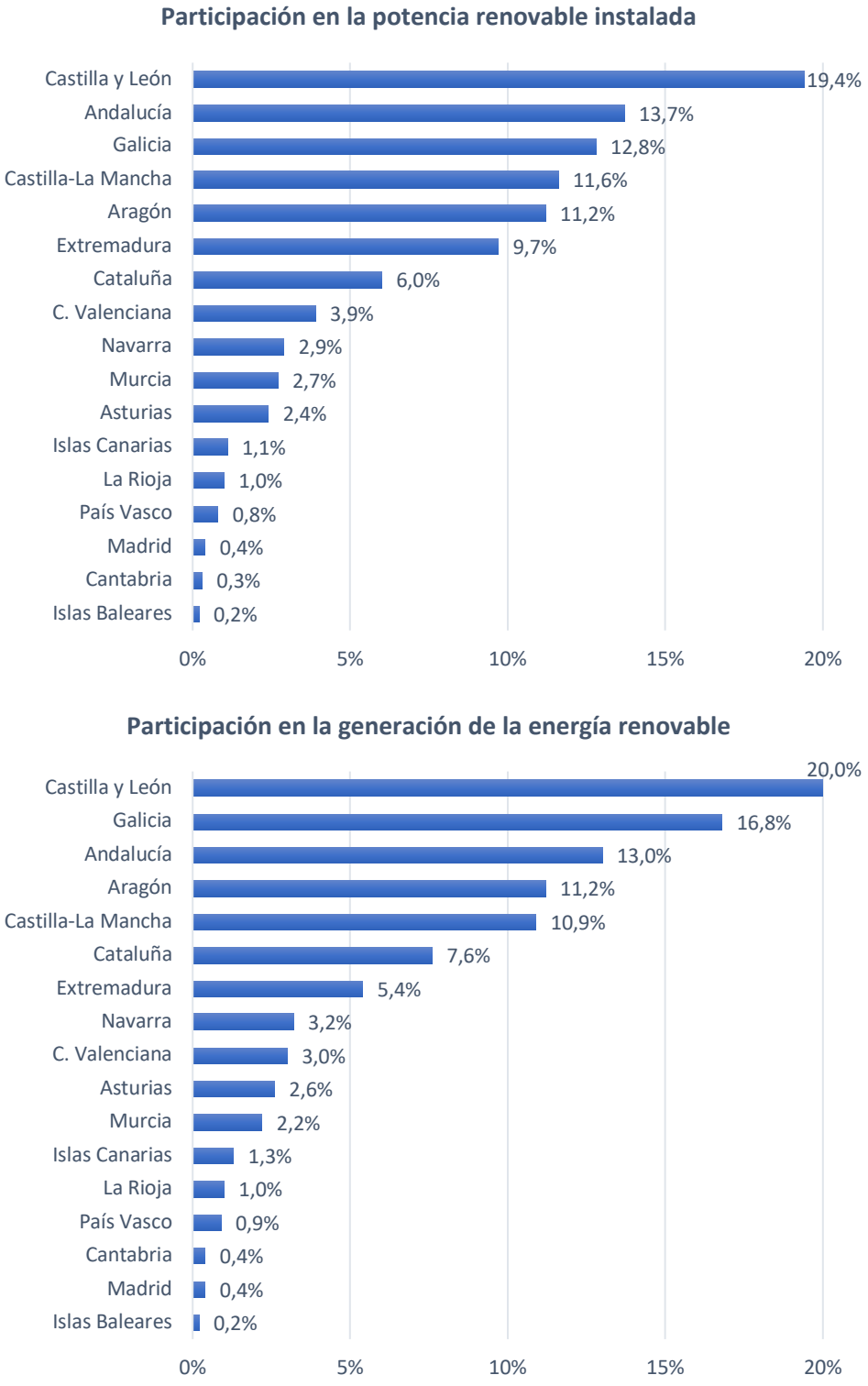


Ilustración 113. Participación de las CCAA en la potencia renovable instalada y en la producción de origen renovable (2020). Fuente: Red Eléctrica de España (2021)

Existen diversos conceptos importantes para tener en cuenta si hablamos de proyectos de energía renovable. Primeramente, cabe mencionar la diferencia entre energía eólica y energía solar. La **energía eólica** es aprovechamiento de la energía cinética del viento, usada básicamente

para la producción de electricidad. Por otro lado, la **energía solar**, que es la radiación electromagnética que llega a la tierra procedente del sol, que mediante los dispositivos apropiados se puede transformar en energía de tipo térmico, eléctrico, biológico o químico. Esta última puede ser utilizada mediante: **energía solar térmica,** aquella en la que el aprovechamiento de la radiación solar se basa en el efecto fototérmico y se destina al calentamiento de un fluido térmico; y mediante **energía solar fotovoltaica**, que es la obtenida en las radiaciones electromagnéticas solares mediante su transformación directa en energía eléctrica.

En el aprovechamiento energético del viento, las máquinas eólicas permiten resolver los parques eólicos conectados a la red eléctrica, con **aerogeneradores** de potencias nominales entre 300 kW y 6.000 kW. En todos los casos, estas máquinas están constituidas por los mismos elementos básicos: un elemento móvil de captación de energía cinética del viento, denominado rotor, que se acopla a un eje que se conecta a una bomba o a un generador eléctrico, según el uso que se haga del aparato. Los dispositivos más usados en la actualidad, los aerogeneradores, son máquinas de eje horizontal que constan de un rotor, que capta la energía del viento, y un sistema conversor de energía que se une al rotor. Mediante un generador eléctrico, transforma la energía mecánica en energía eléctrica.

En el aprovechamiento energético de la radiación solar, el **módulo fotovoltaico** es el elemento encargado de convertir la radicación solar en energía eléctrica (corriente continua). En él se produce la generación de un campo eléctrico, sin movimiento mecánico alguno, como consecuencia de la diferencia de potencial que se produce entre dos capas del material semiconductor, el silicio, al ser expuesto a la radiación solar. Independientemente de la tecnología de fabricación, los módulos se caracterizan por su **potencia pico** (potencia nominal que entrega para unas determinadas condiciones de medida) y tensión nominal.

La potencia instalada o potencia pico, viene recogida en el artículo 3 del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, que ha sido modificado por la disposición final tercera.1 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica, teniendo actualmente la siguiente redacción:

"*La potencia instalada se corresponderá con la potencia activa máxima que puede alcanzar una unidad de producción y vendrá determinada por la potencia menor de las especificadas en las placas de características de los grupos motor, turbina o alternador instalados en serie, o en su caso, cuando la instalación esté configurada por varios motores, turbinas o alternadores en*

paralelo será la menor de las sumas de las potencias de las placas de características de los motores, turbinas o alternadores que se encuentren en paralelo.

En el caso de instalaciones fotovoltaicas, la potencia instalada será la menor de entre las dos siguientes:

- *la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación, medidas en condiciones estándar según la norma UNE correspondiente.*
- *la potencia máxima del inversor o, en su caso, la suma de las potencias de los inversores que configuran dicha instalación. "*

Por el contrario, la **potencia nominal** de una instalación hace referencia a la potencia del inversor, que es el equipo eléctrico que transforma la energía generada por los equipos en apta para el consumo. La potencia nominal es, pues, la que marca el límite de producción. En las instalaciones de energía siempre se instalan una potencia pico superior a la nominal, para trata de cubrir al 100% de la capacidad del inversos la máxima cantidad de tiempo que resulte económicamente viable.

Para definir la superficie afectada por la instalación de este tipo de instalaciones renovables se ha implantado el concepto de **poligonal del parque** que, según el Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, será aquella, única y cerrada, que engloba la totalidad de los aerogeneradores que lo integran. Esta superficie no es exactamente la **superficie afectada** por el mismo ya que la poligonal suele tener un área mayor que la superficie afectada, debido al posible cambio en la ubicación de los elementos (aerogeneradores y placas) o debido al cambio en la tecnología seleccionada, además, permite evitar el efecto sombra de los aerogeneradores, el aprovechamiento de la energía cinética y otras cuestiones técnicas.

De este modo, se pueden contar con todas las garantías al haber descrito en detalle la zona, para así definir correctamente los potenciales impactos y plantear medidas preventivas y correctoras acordes a las características de la zona.

Existen una serie de elementos que acompañan a todos los proyectos de energía renovable, como son las **instalaciones de conexión**, que según se define en el artículo 30 del Real decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, se entiende por instalaciones de conexión de centrales de generación aquellas que sirvan de enlace entre una o varias centrales de generación de energía eléctrica y la correspondiente instalación de transporte o distribución, incluyendo líneas y subestaciones.

Las **subestaciones eléctricas** son las instalaciones encargadas de realizar transformaciones de tensión, frecuencia, número de fases o conexiones de dos o más circuitos. Se ubican cerca de las centrales generadoras, en la periferia de las zonas de consumo o en el exterior e interior de los edificios. La energía generada se verterá en estas instalaciones a partir de líneas de evacuación. En función de la cantidad de energía a transportar y de la distancia a recorrer, cada parte de la red conduce la electricidad a una tensión u otra. Las **líneas eléctricas de evacuación** son de diversa índole. El voltaje de la energía eléctrica, una vez generada, es elevado a alta tensión para reducir las pérdidas de energía que se producen en el transporte, y posteriormente se va transformando a media y baja tensión para acercarla al consumidor final a través de las redes de distribución. En función de su voltaje existen:

- Líneas de alta tensión (AT), entre 380.000 y 132.000 V. Se utilizan para transportar grandes cantidades de energía a largas distancias.
- Líneas de media tensión (MT), entre 132.000 y 1.000 V.
- Líneas de baja tensión (BT), que llevan la energía hasta el punto de consumo, a una tensión inferior a los 1.000 V, ya que los equipos domésticos y algunos industriales funcionan con un voltaje de 380 o 220 V.

En el sistema eléctrico español, Red Eléctrica es el transportista de energía eléctrica en alta tensión y el gestor de la red de transporte, teniendo la responsabilidad de desarrollar, ampliar y mantener dicha red.

Es decir, dentro del suministro eléctrico existen tres actividades necesarias: la generación de la energía, el transporte de ésta a las subestaciones y, por último, la distribución que hace posible que llegue a los clientes finales. Por lo tanto, debemos diferir entre el concepto de **red de transporte** y **red de distribución**. Según la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en su Título VI se define que:

"*La red de transporte de energía eléctrica está constituida por la red de transporte primario y la red de transporte secundario. La red de transporte primario está constituida por las líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones nominales iguales o superiores a 380 kV y aquellas otras instalaciones de interconexión internacional y, en su caso, las interconexiones con los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.*

La red de transporte secundario está constituida por las líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones nominales iguales o superiores a 220 kV no incluidas en el párrafo anterior y por aquellas otras instalaciones de tensiones nominales inferiores a 220 kV, que cumplan funciones de transporte."

Con respecto a la distribución de la energía, se incluye en el Título VII la siguiente definición:

"La actividad de distribución de energía eléctrica es aquélla que tiene por objeto la transmisión de energía eléctrica desde las redes de transporte, o en su caso desde otras redes de distribución o desde la generación conectada a la propia red de distribución, hasta los puntos de consumo u otras redes de distribución en las adecuadas condiciones de calidad con el fin último de suministrarla a los consumidores. Tendrán la consideración de instalaciones de distribución todas las líneas, parques y elementos de transformación y otros elementos eléctricos de tensión inferior a 220 kV, salvo aquéllas que, de acuerdo con lo previsto en el artículo 34, se consideren integradas en la red de transporte"

La red de transporte es gestionada por Red Eléctrica de España (REE), así como la Fundación Endesa es la responsable de la red de distribución en el territorio aragonés.

2.1 COYUNTURA ENERGÉTICA Y CLIMÁTICA EN ARAGÓN

La coyuntura energética de un territorio está condicionada por fatores como el desarrollo tecnológico, los cambios sociales, el nivel de vida, etcétera. El extenso territorio de la CCAA de Aragón evidencia la abundancia de recursos energéticos y una situación geoestratégica privilegiada. La explotación de recursos naturales en Aragón tiene un importante recorrido histórico. En la comunidad aparecen formaciones geológicas con yacimientos de lignito negro o hulla sub-bituminosa que han sido explotados durante décadas. En la comunidad se localiza el área de almacén de gas natural de Serrablo, en Huesca, dónde se almacena gas natural procedente de otros países. Entre ellos destacan Argelia, Nigeria, Qatar, Noruega, Egipto y otros, según los datos de Estadística de Comercio Exterior de España.

Existen tres cuencas mineras principales donde aparecen yacimientos de carbón, la cuenca de Oliete en Teruel tiene una extensión de unos 600 km^2, la cuenca de Utrillas-Aliaga en Teruel, al SW de la anterior y separada por el umbral de Montalbán, tiene una extensión de unos 350 km^2, y la cuenca de Mequinenza en las provincias de Zaragoza y Huesca (también ocupa parte de Lérida y Tarragona) tiene una superficie de unos 300 km^2. Además, aparecen otras cuencas de menor entidad, como la cuenca de Castellote (Teruel) que dejó de explotarse en 1990, y varias zonas con indicios de carbón explotable en la zona oriental de Huesca (Lascuarre, Capella, Cajigar). Por otro lado, son conocidas las antracitas en Sallent de Gállego y alrededores de Bisaurri, Castejón de Sos y Laspaúles.

El carbón aragonés se ha destinado mayoritariamente a centrales térmicas. En el año 2010 unas 600 personas trabajaban en explotaciones de carbón en Aragón. Las centrales térmicas de Escucha y Andorra, hoy cerradas, tenían vinculados hasta 350 empleados en ese año. Este sector

suponía más de 4.000 empleos entre trabajadores directos e indirectos en Aragón en el año 1985. Desde el mencionado año la cifra de empleos se ha educido paulatinamente. En el año 1999 el número de empleos relacionados a este sector era de 1.250. Este valor se vio reducido en 2010 a 1.000 empleos.

Esta variación estuvo asociada a un aumento del rendimiento, de manera que se mantuvo la producción con pocas variaciones. Todavía existían 16 explotaciones en 1999, con una producción total aproximada de 3,2 millones de tm., mientras que en el 2011 estos datos se habían reducido a siete minas activas, cinco en la provincia de Teruel y dos en Mequinenza.

La producción de carbón aragonés suponía en 1999 aproximadamente un 20 % del total nacional. Pese a existir unas reservas conjuntas del orden de 1.000 millones de t. varios factores han condicionado históricamente esta explotación. El tipo de carbón aragonés (lignito, con bajo poder calorífico) y su alto contenido en azufre implican problemas medioambientales. Para su correcta explotación debe someterse a desulfuración, con el consiguiente sobrecoste económico. Desde el punto de vista económico el carbón importado principalmente de EE.UU. y Australia desplazó al carbón español en los mercados. Desde 2009 las centrales térmicas de carbón de Andorra y Escucha (así como las demás españolas) funcionaban bajo mínimos, lo que provocó una reacción en cadena sobre la actividad minera. La central térmica de Escucha cesó definitivamente en su actividad, tras 42 años de funcionamiento, el 31 de diciembre de 2012. En diciembre de 2018, dentro del proceso de cierre de las centrales térmicas de carbón en España, Endesa solicitó el cierre de la central de Andorra para junio de 2020. El 13 de febrero de 2020 se procedió a su desconexión de la red eléctrica, quedándose en estado disponible. El 29 de junio de 2020 se autorizó su cierre definitivo, publicado en el BOE de 9 de julio, lo que supuso el cierre de la última central térmica de carbón en Aragón. Actualmente hay dos centrales de ciclo combinado en Aragón, la de Castelnou, en la provincia de Teruel, y la de Escatrón en Zaragoza.

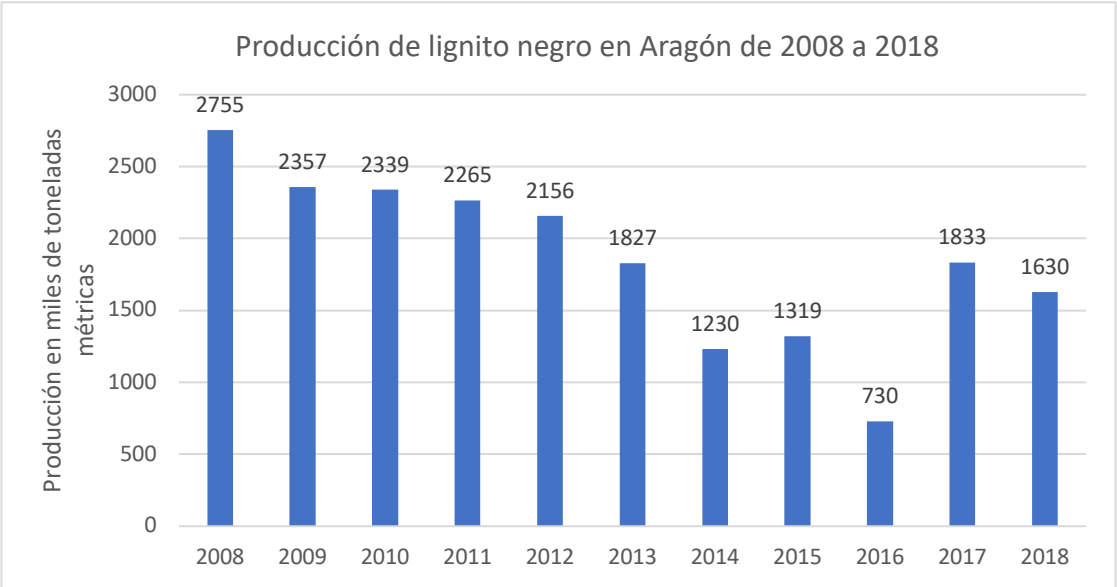


Ilustración 114. Producción de lignito negro en Aragón de 2008 a 2018. Fuente: elaboración propia a partir de datos statista.

Con el paso de los años y los acontecimientos comentados la producción de energía ha variado en el territorio aragonés. Para conocer en detalle el cambio en la coyuntura energética aragonesa se compararán en el siguiente apartado del presente estudio los datos principales de los boletines de coyuntura energética en Aragón de los años 1998, primer año para el que se elaboró un boletín de coyuntura energética en Aragón, 2009, una fecha intermedia en el periodo, 2019, y último año en el que la central térmica de Andorra estuvo operativa, y 2020, último año del que aparecen registros.

En este contexto en el que la descarbonización de la economía se ha convertido en una prioridad, y en base al cambio del modelo energético de Aragón en las últimas décadas, el análisis de la calidad del aire es estratégica a la hora de evaluar los avances que se están realizando. La atmósfera se trata de un bien común sobre el que todas las personas tienen el derecho de su uso y la obligación de conservarla.

Es por ello por lo que la calidad del aire y la protección de la atmósfera se han posicionado en el eje de las políticas ambientales. Esto se debe a su condición de recursos vital y a los posibles daños que puede provocar en la población si existen contaminantes nocivos de cualquier naturaleza. Un aire que presente presencia de contaminantes puede afectar a nuestra salud y al entorno en el que vivimos, por lo tanto, enfocar los esfuerzos en mejorar la calidad del mismo mejora la salud y el medio ambiente.

Tras la entrada en vigor de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad

del aire que la desarrolla, establece algunas obligaciones para las CCAA para conseguir este fin. Entre ellas destacan:

- Disponer de instalaciones y redes de evaluación de la calidad del aire
- Informar a la población sobre los niveles de contaminación y calidad del aire
- Elaborar planes y programas para el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire para garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire

En el territorio aragonés, estas consideraciones se han tenido en cuenta. Desde el año 1995 el Gobierno de Aragón ha gestionado una red automática de control de la calidad del aire con el fin de registrar los niveles de concentración de los principales contaminantes atmosféricos. También se está procurando que exista un intercambio de comunicación a tiempo real con la Administración del Estado y con la Comisión Europea.

Para tener una mayor información sobre la evolución de los contaminantes atmosféricos en el territorio aragonés, se han tenido en cuenta las estaciones cercanas a las dos antiguas Centrales Térmicas que cesaron su actividad en la primera parte del siglo XXI para ver, de forma gráfica, las tendencias en su concentración con el paso del tiempo una vez cesada su actividad.

La Central Térmica de Andorra-Teruel cerró sus puertas el año 2020 después de 39 años de actividad. Su actividad se basó en la combustión de lignito. Este material contiene alrededor de un 7% de azufre, si bien es cierto que en el año 1992 se colocaron filtros que permitieron eliminar el 90% del dióxido de azufre generado, la actividad de la Central aumentaba las emisiones de este compuesto en el aire. Por otro lado, la Central Térmica de la Escucha, cesó su actividad en el año 2012, tras 42 años de actividad. Sólo se han tenido en cuenta los datos relativos a las estaciones cercanas a esta última central puesto que los datos de las estaciones cercanas a la Central de Andorra puesto que no registran datos de los últimos datos. Estos datos son de importancia para realizar una comparativa.

En las siguientes gráficas se puede ver cómo han evolucionado dos de los principales contaminantes atmosféricos: los óxidos de nitrógeno y los óxidos de azufre. Ambos gases producidos en los procesos de combustión de combustibles fósiles. Las estaciones que se han tenido en cuenta para la obtención de los datos han sido:

- Estación Palomar Arroyos
- Estación Utrillas
- Estación Barranco Malo

En ambas gráficas se aprecia una disminución en la concentración de este tipo de contaminantes, especialmente a partir del año 2012, momento en el cual se cesó la actividad de la Central.

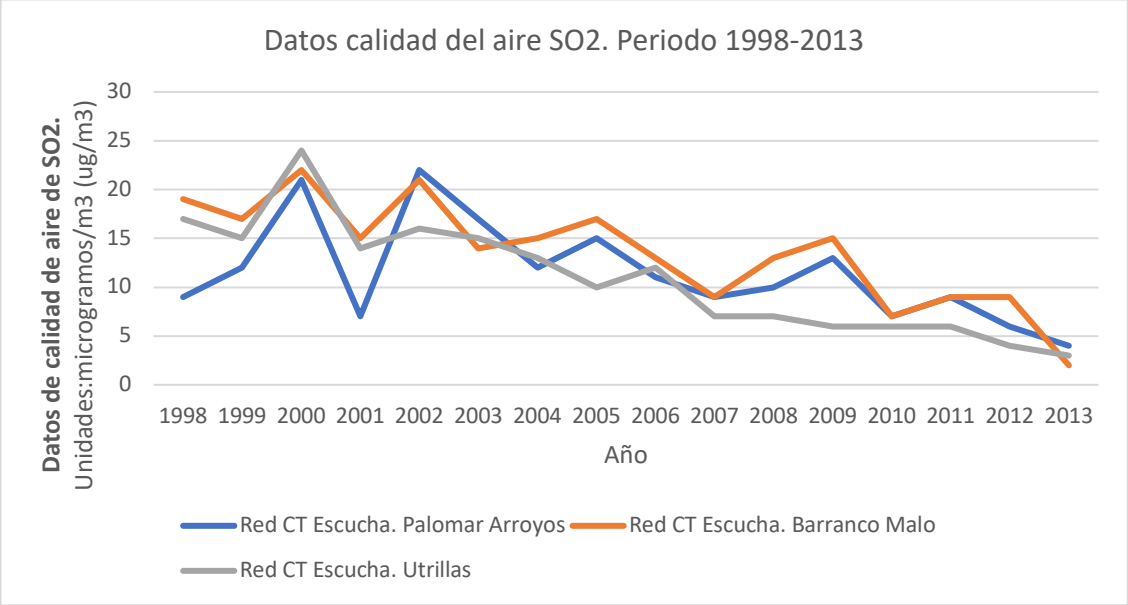


Ilustración 115. Datos de la calidad del aire de SO2 para el periodo 1998-2013. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

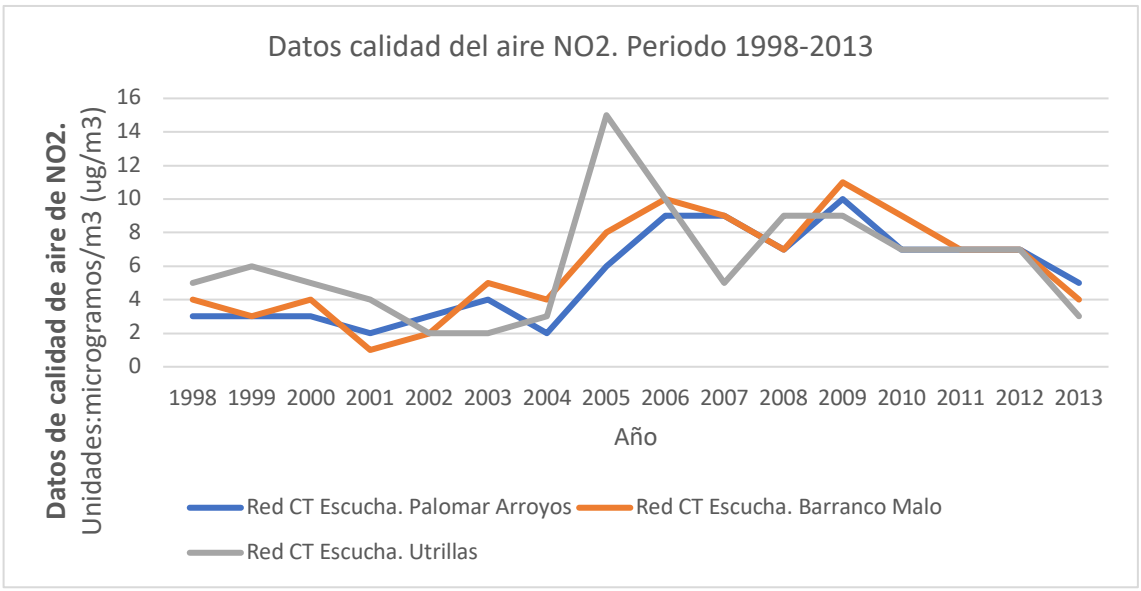


Ilustración 116. Datos de la calidad del aire de NO2 para el periodo 1998-2013. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

Como conclusión, es importante tener clara la importancia de reducir estos compuestos en el aire, convirtiéndose las energías renovables en los vehículos necesarios para conseguir esta mejora.

2.1.1 RED DE TRANSPORTE Y ESTRUCTURA ENERGÉTICA DE ARAGÓN

Como se ha indicado, para conocer en detalle el cambio en la coyuntura energética aragonesa se han comparado los datos principales de los boletines de coyuntura energética en Aragón de los años 1998, primer año para el que se elaboró un boletín de coyuntura energética en Aragón, 2009, una fecha intermedia en el periodo, 2019, y último año en el que la central térmica de Andorra estuvo operativa, y 2020, último año del que aparecen registros.

Los balances de energía en estos boletines aparecen expresados en tonelada equivalente de petróleo (tep), una unidad utilizada por la A.I.E. (Agencia Internacional de la Energía) se define como 107 kcal.

El uso de las llamadas energías primarias, aquella que consiste en combustibles no convertidos, en Aragón ha variado en los años. Estas energías primarias incluyen el carbón, distinguiendo entre el carbón autóctono y el importado, el petróleo y derivados, el gas natural y las energías renovables. En la tabla a continuación se muestran en (ktep) la estructura energética de Aragón para los años citados.

Tabla 57. Energía primaria de Aragón en los años 1998, 2009, 2019 y 2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

Año	Carbón		Petróleo y derivados	Gas natural	Energías renovables	Total
	Propio	Importado				
1998	838	512	1.604	835	515	**4.304**
2009	422	319	1.700	2.173	932	**5.546**
2019	224	180	1.617	1.640	1.397	**5.057**
2020	30	37	1.421	1.603	1.680	**4.772**

De los datos plasmados en la tabla llama la atención la reducción del uso de carbón en Aragón como fuente de energía, tanto en lo relativo al uso de carbón autóctono, como en el importado. De forma más visual, las gráficas a continuación muestran el porcentaje de cada una de las fuentes energéticas utilizadas en Aragón en los años 1998, 2009, 2019 y 2020.

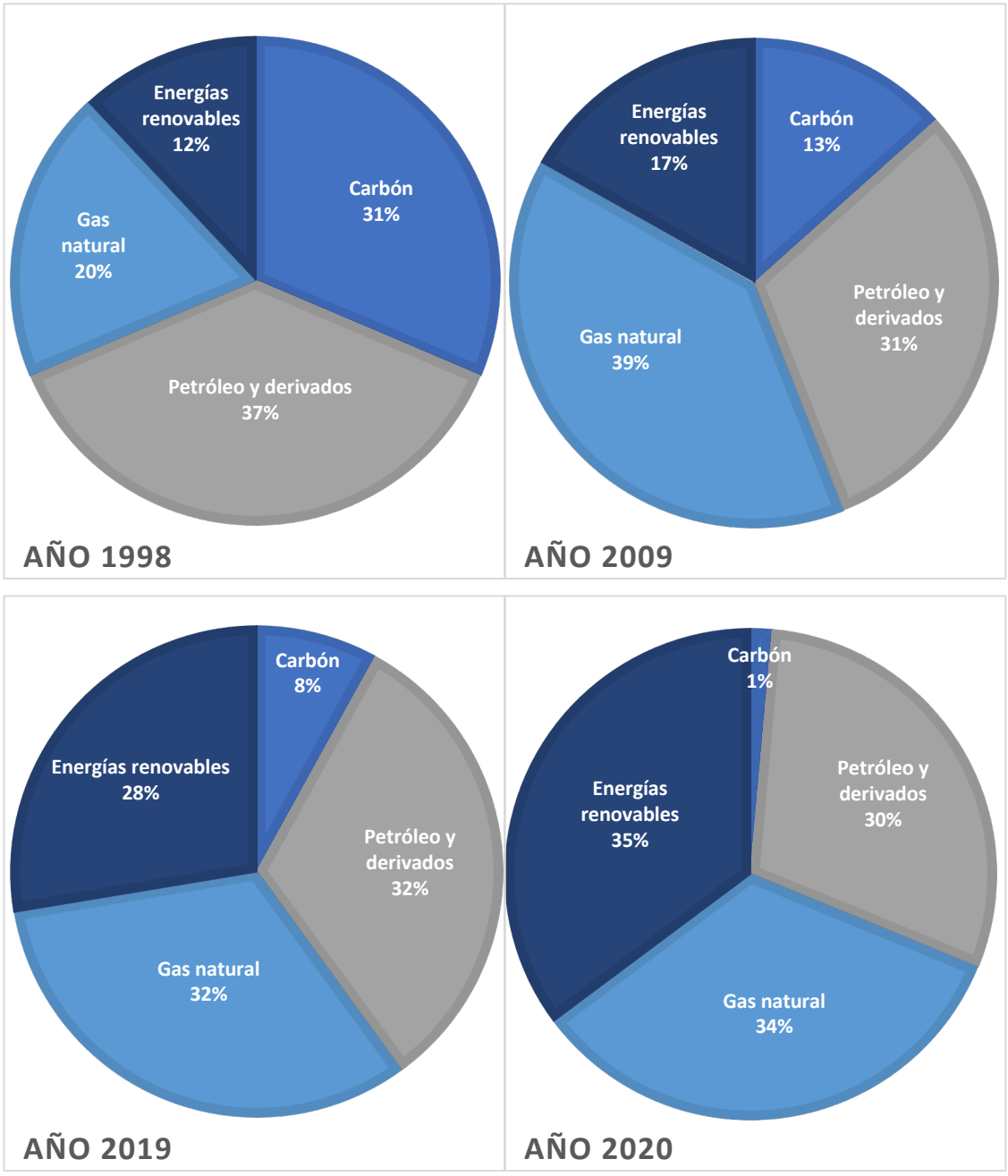


Ilustración 117. Gráficas de porcentajes de tipos de energías utilizadas en Aragón en los años 1998, 2009 y 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

En las siguientes tablas se aprecia el desglose de estos datos por provincias, además del total de toda la comunidad.

Tabla 58. Estructura energética de Aragón para el año 1998 distribuida en función de tecnologías y provincias. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN AÑO 1998. UNIDADES Ktep.						
	CARBÓN		PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPORTADO				
HUESCA	0	0	373	137	233	**743**
TERUEL	774	512	208	96	7	**1.597**
ZARAGOZA	64	0	1023	602	177	**1.866**
ARAGÓN	**838**	**512**	**1.604**	**835**	**417**	**4.206**

Con respecto al año 2009 vemos que el gas natural tuvo un mayor peso con respecto a otras fuentes de energía. Si bien es cierto que las energías renovables han experimentado un importante crecimiento con respecto al año 1998.

Tabla 59. Estructura energética de Aragón para el año 1998 distribuida en función de tecnologías y provincias. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN AÑO 2009. UNIDADES Ktep.						
	CARBÓN		PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPORTADO				
HUESCA	0	21	404	240	298	**962**
TERUEL	422	298	252	381	63	**1.417**
ZARAGOZA	0	0	1043	1.552	571	**3.166**
ARAGÓN	**422**	**319**	**1.700**	**2.173**	**932**	**5.546**

Para el año 2019, podemos observar como la explotación de carbón en Teruel sigue siendo la única en funcionamiento. Además, el gas natural es mayoritario en ktep producidas.

Tabla 60. Estructura energética de Aragón para el año 2019 distribuida en función de tecnologías y provincias. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN AÑO 2019. UNIDADES Ktep.						
	CARBÓN		PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPORTADO				
HUESCA	0	15	375	231	255	877
TERUEL	224	165	232	153	73	847
ZARAGOZA	0	0	1.009	1.255	1.068	3.333
ARAGÓN	**224**	**180**	**1.617**	**1.640**	**1.397**	**5.057**

Con respecto al paso de 2019 a 2020 es apreciable la variación en el uso de carbón, debido fundamentalmente al cese de actividad de la Central Térmica de Andorra-Teruel, hecho ya comentado.

Tabla 61. Estructura energética de Aragón para el año 2020 distribuida en función de tecnologías y provincias. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN AÑO 2020. UNIDADES Ktep.						
	CARBÓN		PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPORTADO				
HUESCA	0	15	330	244	313	**903**
TERUEL	30	22	201	115	143	**512**
ZARAGOZA	0	0	890	1.243	1.224	**3.357**
ARAGÓN	**30**	**37**	**1.421**	**1.603**	**1.680**	**4.772**

Con los datos anteriores, se ha elaborado la siguiente tabla en la que se puede observar el peso porcentual de cada tipo de energía de ambos años. Podemos observar la importante reducción que se ha experimentado en el uso de combustibles fósiles, especialmente en el caso del carbón. Este ha pasado de representar un 32,10% de toda la energía primaria en 1998 a un 1,40% en el año 2020. Como ya se comentó, la energía renovable ha experimentado un importante aumento, pasando de representar un 9,91% en 1998 a un 35,21% en 2020. Cabe destacar que el gas natural ha ganado peso, aumentado su porcentaje en cuatro puntos porcentuales.

Tabla 62. Comparativa estructura energética de Aragón año 1998 y 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

	Carbón	P. petrolíferos	Gas natural	Energía renovable
1998	32,10%	38,14%	19,85%	9,91%
2020	1,40%	29,78%	33,61%	35,21%

En el siguiente gráfico se puede observar de una forma más visual cómo la diferencia en el uso de carbón entre el año 1998 y 2020 es bastante significativa. Además, se aprecia también el aumento en el uso de gas natural y energías renovables.

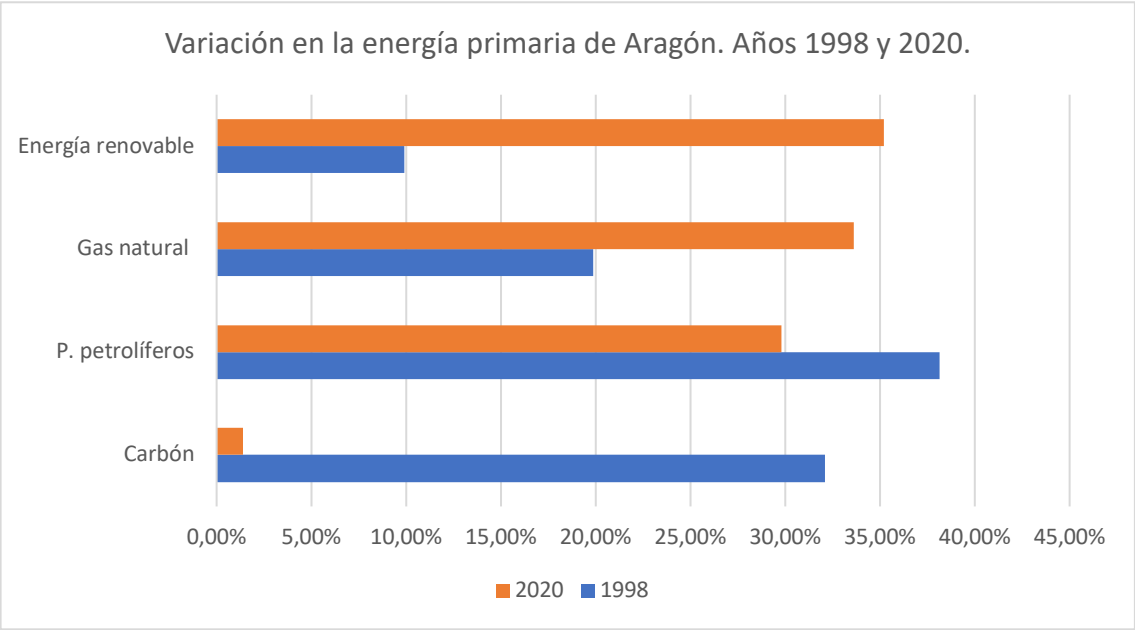


Ilustración 118. Variación en la energía primaria de Aragón. Años 1998 y 2020. Fuente: elaboración propia a partir de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

A continuación, se detallan los valores de energía primaria de Aragón para las distintas fuentes de energía renovable. Se puede observar como la provincia de Zaragoza es la más potente en cuanto a la generación de energía y Teruel la que menos genera. De ellas, la producción a través de energía eólica es la más abundante.

Tabla 63. Estructura de las energías renovables en Aragón en el año 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Boletín Nº 34 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2020.

	RENOVABLES					
tep	**HIDROELÉCTRICA**	**EÓLICA**	**BIOMASA**	**BIOCARBURANTE**	**OTRAS[4]**	**TOTAL**
HUESCA	225.858	48.251	18.134	10.400	10.495	313.137
TERUEL	2.394	90.399	18.294	6.648	25.730	143.465
ZARAGOZA	91.654	456.061	546.345	31.896	97.893	1.223.849
ARAGÓN	**319.905**	**594.710**	**582.773**	**48.944**	**134.117**	**1.680.451**

[4] El apartado OTRAS incluyen la energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica e hidrógeno.

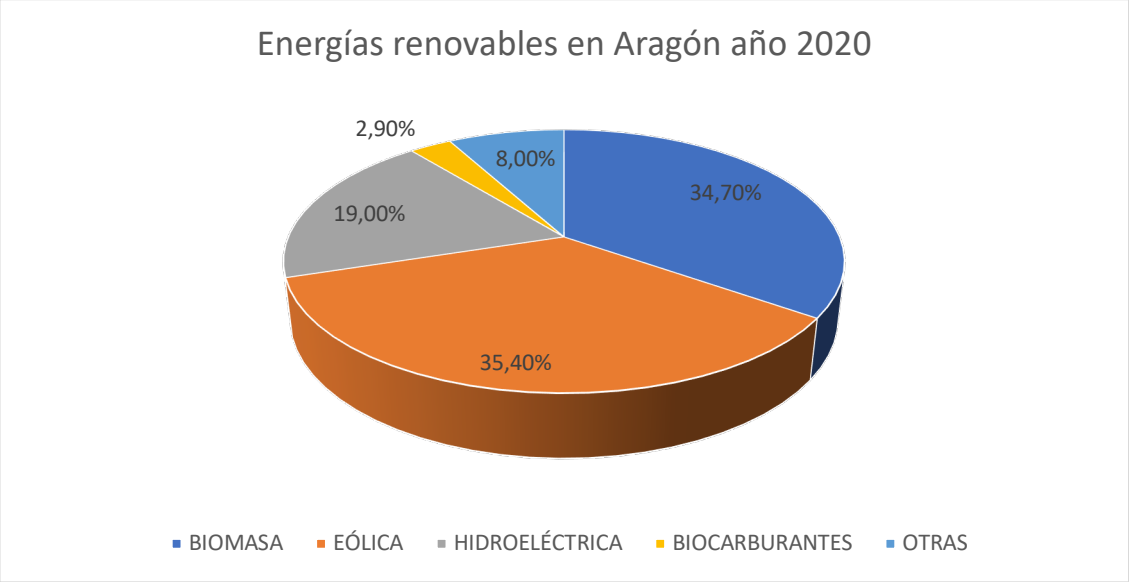


Ilustración 119. Distribución por tecnologías de energía renovable en Aragón para el año 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

Una vez comentada la estructura energética de la Comunidad, es importante señalar la importancia de la existencia de subestaciones que transformen la energía eléctrica a los niveles de tensión adecuados para la distribución y redes de transporte que permitan transportar esa energía a largas distancias.

En anteriores apartados del presente estudio se definieron los conceptos importantes para tener en cuenta a la hora de hablar de energías renovables. Como se indicó, las subestaciones eléctricas son las instalaciones encargadas de realizar transformaciones de tensión, frecuencia, número de fases o conexiones de dos o más circuitos. Se ubican cerca de las centrales generadoras, en la periferia de las zonas de consumo o en el exterior e interior de los edificios. La energía generada se verterá en estas instalaciones a partir de líneas de evacuación. En función de la cantidad de energía a transportar y de la distancia a recorrer, cada parte de la red conduce la electricidad a una tensión u otra. Las líneas eléctricas de evacuación son de diversa índole. El voltaje de la energía eléctrica, una vez generada, es elevado a alta tensión para reducir las pérdidas de energía que se producen en el transporte, y posteriormente se va transformando a media y baja tensión para acercarla al consumidor final a través de las redes de distribución.

El papel del transporte de energía es atribuido a Red Eléctrica de España (REE). En los siguientes mapas se puede observar las subestaciones existentes en el territorio aragonés, así como las líneas de alta tensión, ambos elementos propiedad de REE.

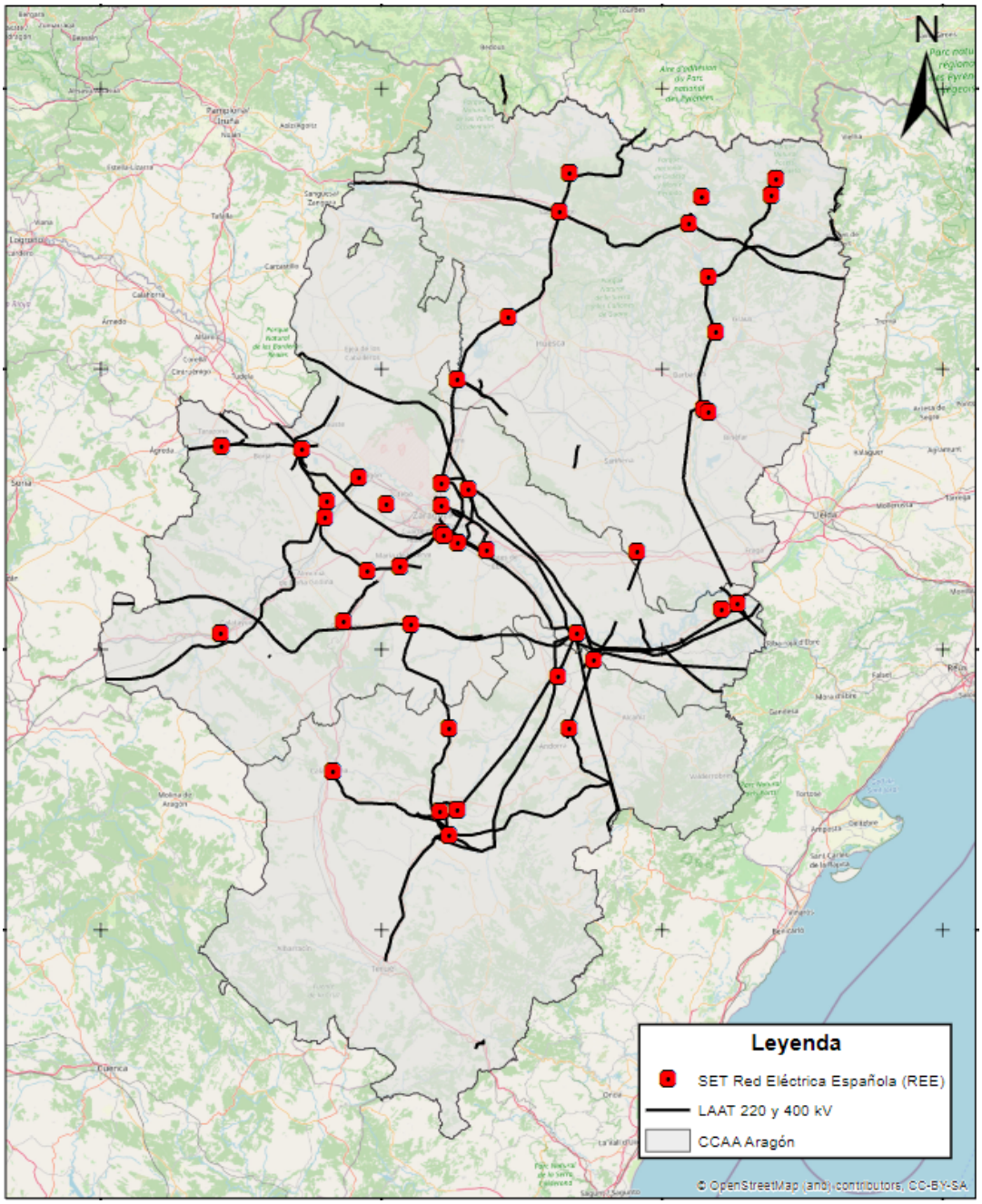


Ilustración 120.Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Comunidad Autónoma de Aragón. Fuente: elaboración propia.

Para una mejor visualización, a continuación, se muestra la información por provincias, donde, Zaragoza, es la provincia con un mayor número de subestaciones y líneas de evacuación de alta tensión.

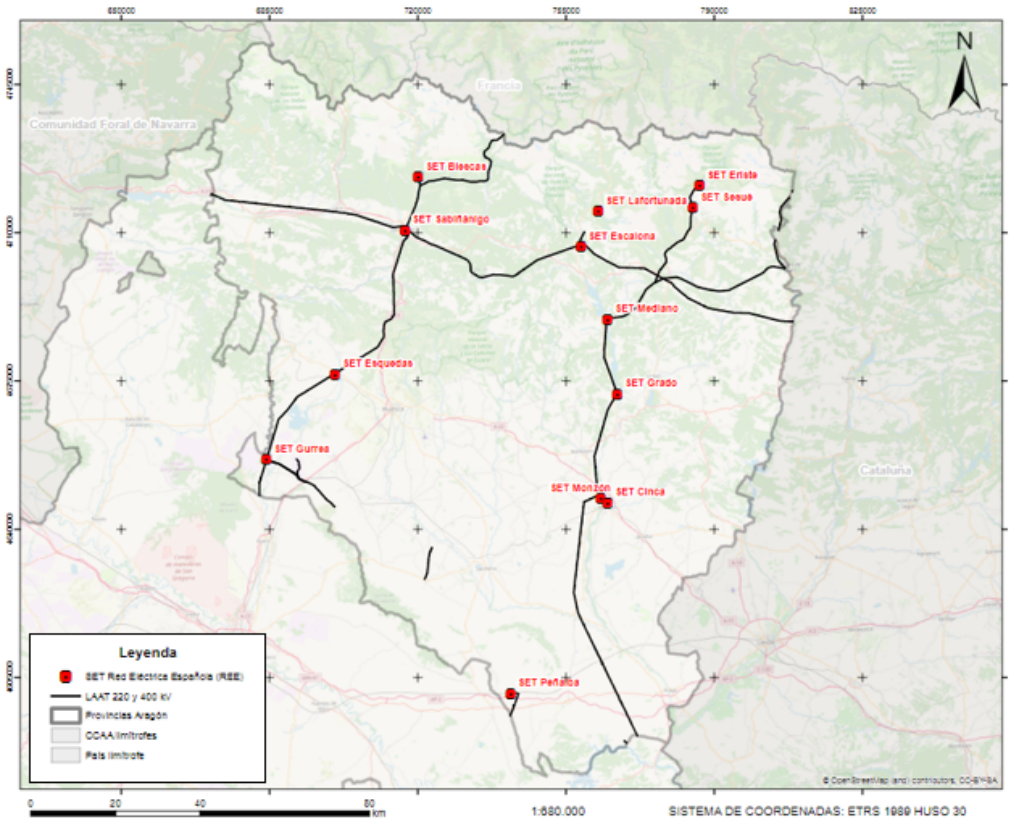


Ilustración 121. Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia.

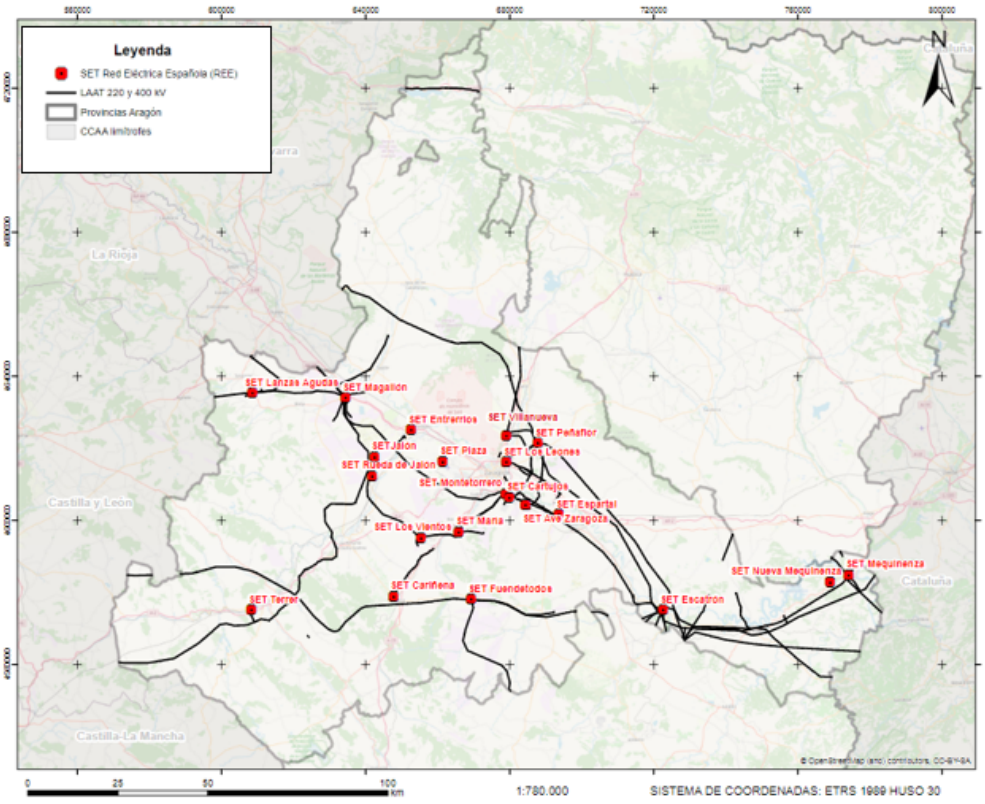


Ilustración 122. Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia.

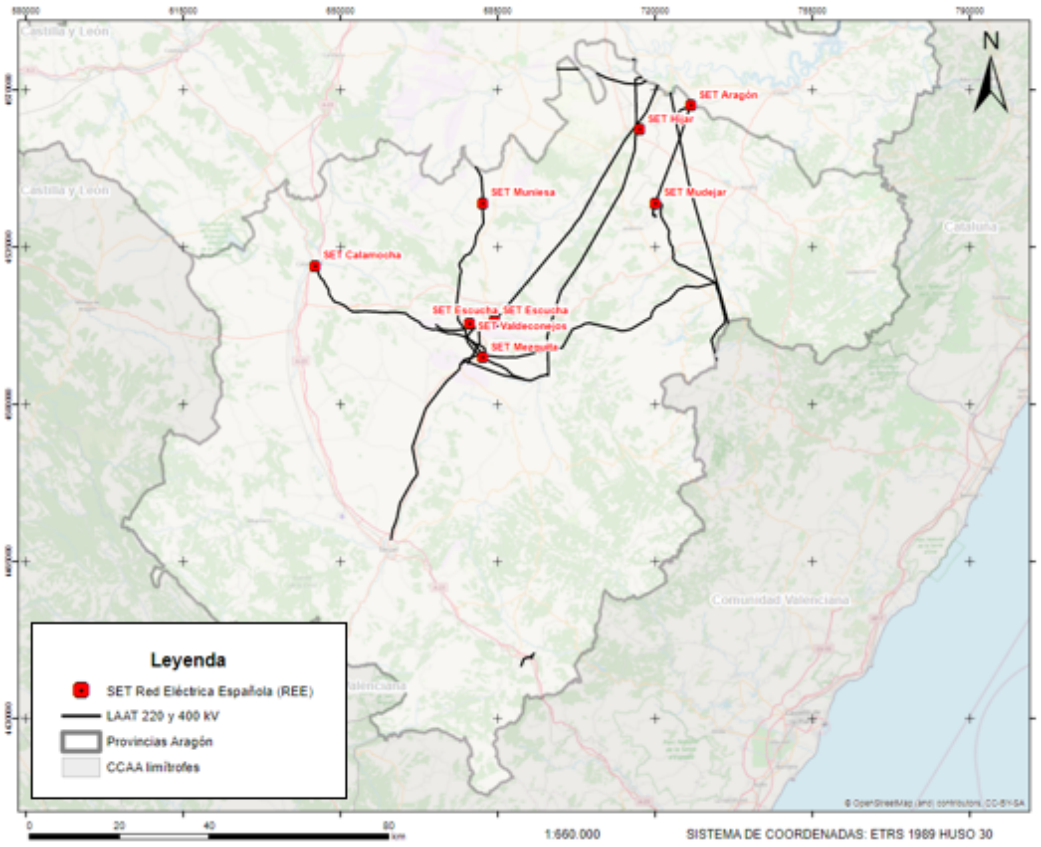


Ilustración 123. Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Provincia de Teruel. Fuente: elaboración propia.

2.1.2 POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA EN ARAGÓN

La tabla a continuación muestra un resumen de la potencia instalada en Aragón según lo establecido en el Boletín Nº 33 de coyuntura energética en Aragón, en el que los datos se corresponden al año 2019, en función de la tecnología. En la tabla se contempla el número de centrales para cada tecnología, mostrando el detalle por provincias, así como la potencia en cada caso. Conocidos estos valores, el número de centrales instaladas en Aragón en el citado año era de 2.103, con una potencia total instalada de 8.688,75 MW.

Tabla 64. Potencia instalada en Aragón en el año 2019, clasificadas en función del tipo de energía, la provincia, el número de centrales y la potencia de cada uno de ellos. Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Boletín Nº 33 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2019.

Tipo de energía	PROVINCIA	NÚMERO DE CENTRALES	POTENCIA (MW)
TERMOELÉCTRICA CONVENCIONAL	**HUESCA**	0	0
	TERUEL	1	1.101
	ZARAGOZA	0	0
	TOTAL	**1**	**1.101**
COGENERACIÓN	**HUESCA**	12	110,75
	TERUEL	4	50,82

Tipo de energía	PROVINCIA	NÚMERO DE CENTRALES	POTENCIA (MW)
	ZARAGOZA	21	350,64
	TOTAL	**37**	**512**
CICLO COMBINADO	**HUESCA**	0	0
	TERUEL	1	791
	ZARAGOZA	2	1.072
	TOTAL	**3**	**1.863**
HIDROELÉCTRICA	**HUESCA**	78	1.136
	TERUEL	9	26
	ZARAGOZA	20	395
	TOTAL	**107**	**1.557**
EÓLICA	**HUESCA**	11	266
	TERUEL	13	398
	ZARAGOZA	104	2.152
	TOTAL	**128**	**2.816**

SOLAR FOTOVOLTAICA	Provincia	potencia (kW)	Numero de centrales	potencia (kW)	Aislada (potencia)
	HUESCA	62.206	416	61.159	1.048
	TERUEL	182.665	418	181.084	1.580
	ZARAGOZA	594.605	993	590.691	3.914
	TOTAL	**839.476**	**1.827**	**832.934**	**6.542**

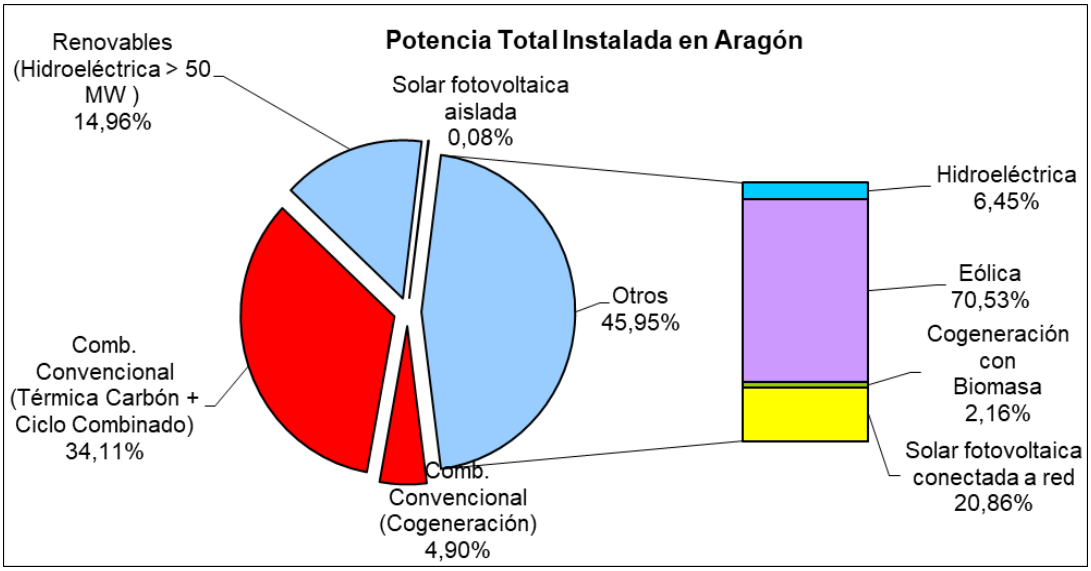


Ilustración 124. Potencia instalada en Aragón en el año 2019 en función de la tecnología. Fuente: Boletín Nº 33 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2019.

El 30 de junio de 2020 se produjo el cierre definitivo de la Central Térmica de Andorra (Teruel). La tabla a continuación muestra un resumen de la potencia instalada en Aragón según lo establecido en el Boletín Nº 34 de coyuntura energética en Aragón, en el que los datos se

corresponden al año 2020, en función de la tecnología. En la tabla se contempla el número de centrales para cada tecnología, mostrando el detalle por provincias, así como la potencia en cada caso. Conocidos estos valores, el número de centrales instaladas en Aragón en el citado año era de 2.137, aumentando en 34 respecto al año anterior, con una potencia total instalada de 8.396,48 MW, inferior a la de 2019 (8.688,75 MW).

Tabla 65. Potencia instalada en Aragón en el año 2019, clasificadas en función del tipo de energía, la provincia, el número de centrales y la potencia de cada uno de ellos. Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Boletín Nº 34 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2019.

Tipo de energía	PROVINCIA	NÚMERO DE CENTRALES	POTENCIA (MW)
TERMOELÉCTRICA CONVENCIONAL	HUESCA	0	0
	TERUEL	0	0
	ZARAGOZA	0	0
	TOTAL	**0**	**0**
COGENERACIÓN	HUESCA	12	110,75
	TERUEL	4	50,82
	ZARAGOZA	19	350,67
	TOTAL	**35**	**512**
CICLO COMBINADO	HUESCA	0	0
	TERUEL	1	791
	ZARAGOZA	2	1.072
	TOTAL	**3**	**1.863**
HIDROELÉCTRICA	HUESCA	78	1.136
	TERUEL	10	26
	ZARAGOZA	20	395
	TOTAL	**108**	**1.558**
EÓLICA	HUESCA	11	266
	TERUEL	18	518
	ZARAGOZA	128	2.622
	TOTAL	**128**	**3.406**

SOLAR FOTOVOLTAICA	Provincia	potencia (kW)	Numero de centrales	potencia (kW)	Aislada (potencia)
	HUESCA	68.426	418	67.347	1.079
	TERUEL	232.710	419	231.082	1.628
	ZARAGOZA	756.671	997	752.639	4.033
	TOTAL	**1.057.807**	**1.834**	**1.051.067**	**6.740**

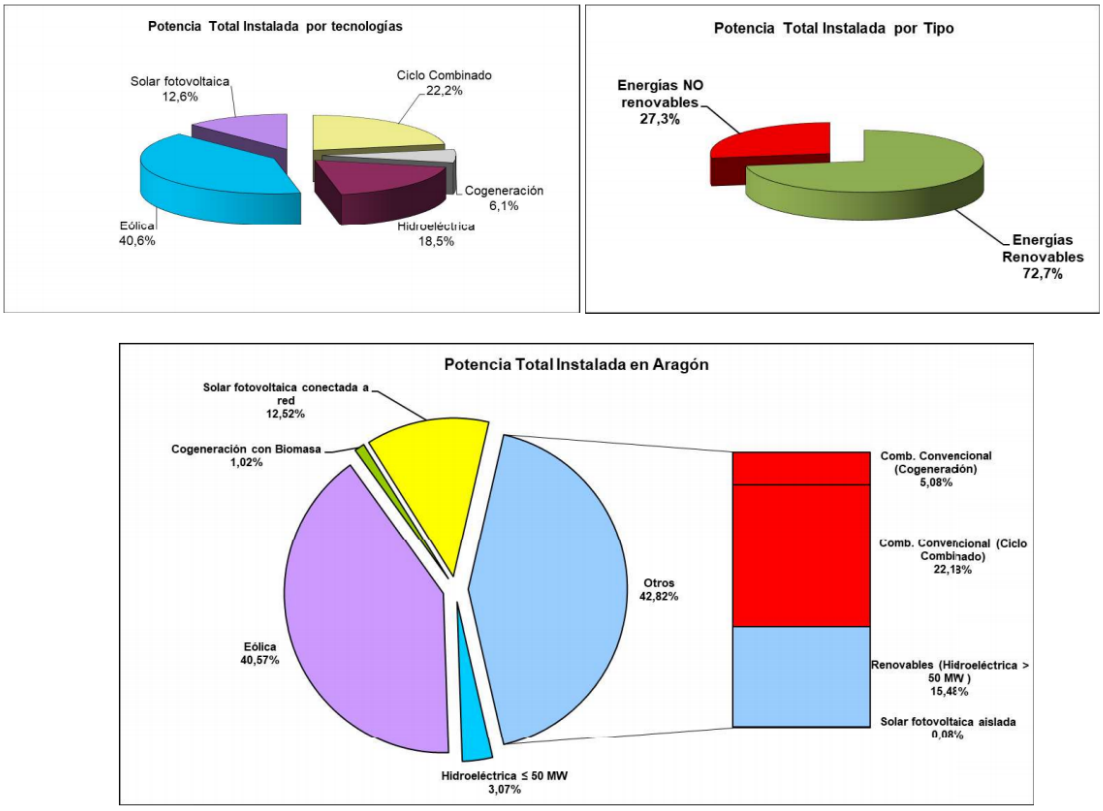


Ilustración 125. Potencia instalada en Aragón en el año 2020 en función de la tecnología. Fuente: Boletín Nº 34 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2020.

2.1.3 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN ARAGÓN

La producción de energía en Aragón ha estado condicionada por el avance de la tecnología. En la tabla a continuación se muestra el valor, en datos absolutos y porcentaje de la Exportación de Energía Eléctrica de Aragón frente a la Producción Total de Energía Eléctrica para los años 2009, 2019 y 2020. Se observa como el porcentaje de exportación de energía producida en Aragón se redujo entre 2009 y 2019 en un 15% y que este porcentaje ha aumentado 12 puntos en solo un año.

Tabla 66. Datos de Energía Eléctrica exportada de Aragón frente a la Producción Total de Energía Eléctrica para los años 2009 y 2019. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

Año	Exportación (MWh)	Total de la producción energética (MWh)	% de exportación
2009	8.610.759	20.679.293	42%
2019	4.017.202	15.094.624	27%
2020	6.933.392	17.592.984	39%

En relación con la energía producida en Aragón a partir de fuentes renovables, se muestra en la siguiente tabla el Porcentaje de Producción de Energía Eléctrica a partir de Energías Renovables

frente a la Producción Total de Energía Eléctrica. A partir de la tabla se obtiene que la energía eléctrica generada en Aragón a partir de fuentes renovables se ha incrementado en 19 puntos porcentuales en solo 10 años, entre 2009 y 2019. Este valor varía entre los años 2019 y 2020 aumentando un 16%. De este modo se puede observar que la producción de la producción de energía eléctrica de a partir de Energías Renovables ha crecido hasta suponer un 71% de la la Producción Total de Energía Eléctrica.

Tabla 67. Producción de Energía Eléctrica a partir de energías renovables de Aragón frente a la Producción Total de Energía Eléctrica para los años 2009 y 2019. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

Año	Producción energía eléctrica de fuentes renovables (MWh)	Producción energía eléctrica total. (MWh)	% de energía producida a partir de renovables
2009	7.998.847	20.679.293	39%
2019	8.295.325	15.094.624	55%
2020	12.455.305	17.592.984	71%

En relación con el consumo de energía eléctrica de la Comunidad Autónoma y la Producción de Energía Eléctrica a partir de Energías Renovables, los datos que aparecen en la tabla a continuación indican que se ha producido una inversión de los valores, de modo que hasta el año 2019 la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables era inferior al consumo de energía eléctrica en Aragón. En el año 2020 la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables fue superior al consumo en Aragón.

Tabla 68. Producción de Energía Eléctrica a partir de energías renovables de Aragón frente al consumo Total de Energía Eléctrica para los años 2009 y 2019. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón.

Año	Producción energía eléctrica de fuentes renovables (MWh)	Consumo de energía eléctrica en Aragón (MWh)
2009	7.998.847	11.334.128
2019	8.295.325	10.353.373
2020	12.455.305	9.962.897

Según los datos obtenidos a través de Red Eléctrica, la generación de energía renovable y no renovable en Aragón ha experimentado la tendencia que se especifica el siguiente gráfico. El 2017 fue el último año en el que la generación de energía a partir de fuentes no renovables era superior a las provenientes de fuentes renovables. Dicho año, el 44,6% de la generación estaba libre de emisiones. Este último año 2021, la generación renovable se sitúa en un 82,2% frente al 17,8% de la generación no renovable. Esto supone un incremento del 83,4% en un periodo de

cinco años. Los datos relativos al año 2021 son los considerados hasta mayo, por lo tanto, tienen un carácter provisional.

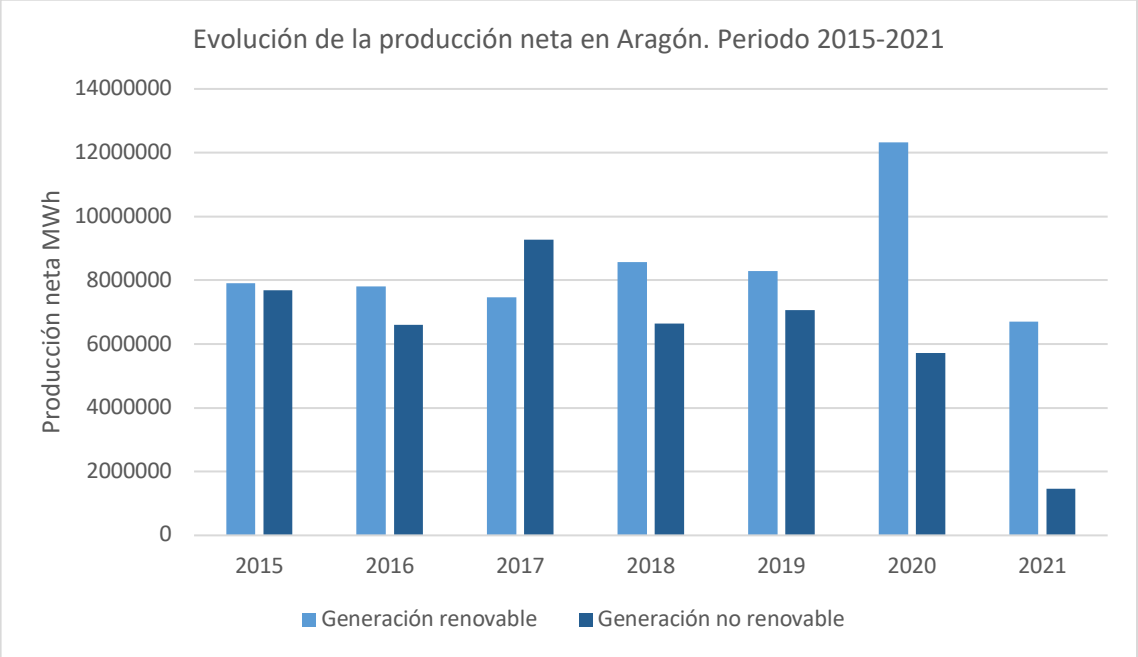


Ilustración 126. Generación de energía renovable y no renovable en Aragón. Periodo 2017-2021. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Red Eléctrica España.

Como resultara obvio, un aumento en la generación de energía renovable viene siendo provocado por un aumento en la potencia instalada en la comunidad. En líneas anteriores ya se ha comentado la potencia actualmente instalada en Aragón y, para un seguimiento temporal, en el siguiente gráfico se puede observar su evolución. Resulta interesante el aumento de la energía solar fotovoltaica y eólica a partir del año 2018 que, desde ese momento, se ha mantenido en crecimiento hasta la actualidad. Aragón fue, después de Extremadura, la segunda Comunidad Autónoma que más incrementó la potencia instalada renovable.

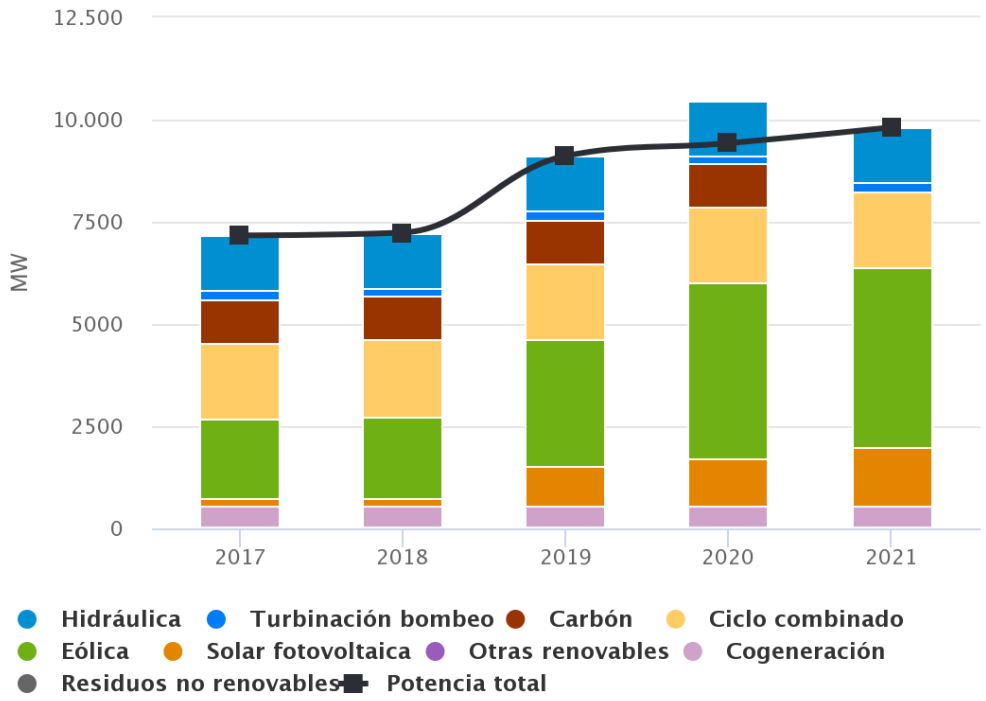


Ilustración 127. Potencia instalada en Aragón en el periodo 2017-2021. Fuente: Red Eléctrica España.

En la siguiente tabla podemos observar cómo ha evolucionado la generación energética en el territorio de la comunidad, en función de la tecnología utilizada para su obtención. Un dato que queda de nuevo plausible es la reducción de la generación de energía no renovable. El 2021 muestra datos provisionales, puesto que aún no ha finalizado el año.

Tabla 69. Balance eléctrico MWh en la Comunidad Autónoma de Aragón. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Red Eléctrica España.

	2017	2018	2019	2020	2021
Hidráulica	2.497.165,48	3.881.293,29	2.546.911,4	3.466.029,17	1.330.074,74
Eólica	4.596.617,82	4.341.530,87	5.360.463,0	7.313.510,12	4.671.214,22
Solar fotovoltaica	311.369,912	288.465,372	328.124,531	1.505.607,49	685.894,257
Otras renovables	57833,376	53709,086	57642,563	43439,266	19175,184
Generación renovable	**7.462.986,58**	**8.564.998,61**	**8.293.141,6**	**12.328.586**	**6.706.358,4**
Turbinación bombeo	148.841,847	133.918,075	109.722,308	231.134,842	137.474,522
Ciclo combinado	1.084.813,77	59.868,959	2.082.974,9	2.226.486,88	10.938,437
Carbón	4.656.304,51	2.940.794,38	1.451.379,8	151.042,224	0
Cogeneración	2.967.791,46	3.089.043,66	3.038.445,5	2.799.205,95	1.164.562,59
Residuos no renovables	413.402,689	409.021,24	376.116,703	304.811,156	141.930,316
Generación no renovable	**9.271.154,27**	**6.632.646,31**	**7.058.639,4**	**5.712.681,0**	**1.454.905,87**

Consumos en bombeo	-212.354,74	-158.032,5	-166.336,47	-295.714,35	-188.476,15
Saldo de intercambios	-5.861.346,4	-4.348.781,6	-4.376.626,6	-7.636.665,7	-3.677.496,3
Demanda en b.c.	10.660.439,7	10.690.830,8	10.808.818	10.108.887	4.295.291,78

Debido al aumento de esta instalación de potencia de energía renovable, la producción neta ha experimentado un crecimiento muy significativo. En el caso de la energía eólica, el incremento ha sido de un 4729,36% con respecto al año 2015. La producción neta de energía fotovoltaica ha experimentado un aumento del 12914,74%. Esto se traduce en que la comunidad es una de las que más energía libre de emisiones produce del territorio nacional.

Tabla 70. Generación de energía eólica y fotovoltaica en la comunidad de Aragón. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MITECO.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Producción neta total Eólica	151.307,37	4.465.899,88	4.734.814,92	4.491.000,00	5.330.000,00	7.307.175,87
Producción neta total Fotovoltaica	11.569,15	295.846,73	312.155,08	291.000,00	319.000,00	1.505.694,29

Como puede verse en el siguiente gráfico, la producción neta de energía eólica y solar es directamente proporcional a la instalación de potencia en parques eólicos y fotovoltaicos.

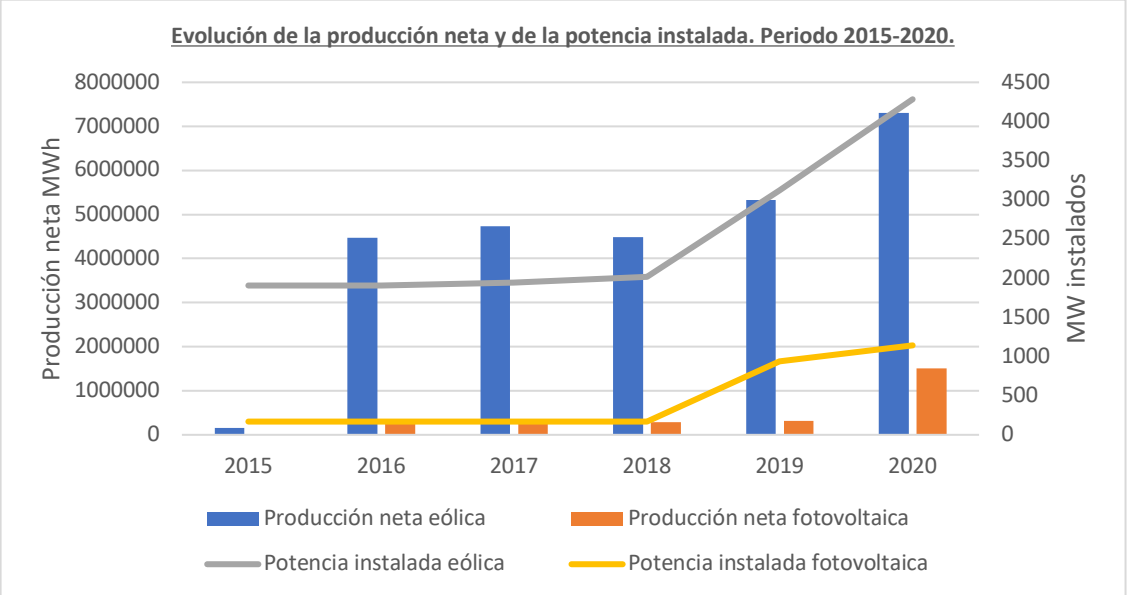


Ilustración 128. Evolución de la producción neta y de la potencia instalada de energías renovables. Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE y MITECO.

3. VALORACIÓN DE ZONAS

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España establece en la memoria de *"Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables: eólica y fotovoltaica"* que:

> "*El desarrollo de energías renovables en España, impulsado por los objetivos de transición del sistema energético hacia uno climáticamente neutro, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050, ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para la instalación de nuevos parques eólicos y plantas fotovoltaicas, desplegados por todo el territorio español. Por otro lado, la implantación de este tipo de instalaciones tiene una repercusión sobre el medio ambiente, cuya evaluación es necesaria en el marco de la legislación comunitaria, estatal y autonómica de evaluación ambiental.*"

Dado este nuevo escenario, se ha puesto de manifiesto la necesidad de disponer de un recurso que ayude a la toma de decisiones estratégicas sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas, que implican un importante uso de territorio y pueden generar impactos ambientales significativos. Por ello, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

El ámbito de la zonificación se restringe al medio terrestre español y está enfocado para proyectos de grandes instalaciones de generación de energía renovable, eólica y fotovoltaica (no incluye pequeñas instalaciones de autoconsumo, infraestructuras aisladas de poca potencia o que se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios o suelos urbanos y/o pequeñas instalaciones de I+D+i.).

Este modelo no exime del pertinente procedimiento de evaluación ambiental al que deberá someterse cada instalación en su caso, siendo una aproximación metodológica orientativa para conocer desde fases tempranas los condicionantes ambientales asociados a las ubicaciones de los proyectos. Dicho proyecto al estar sometido a Evaluación de Impacto Ambiental es necesario revisar la Zonificación ambiental tal y como se expresa en el apartado 1 del Informe de

"ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA".

Asimismo, esta herramienta siempre se deberá complementar con las regulaciones establecidas en instrumentos de planificación y ordenación aprobados por las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias. Este nuevo recurso debe entenderse como una herramienta flexible que precisa una continua revisión, puesto que la información utilizada estará sujeta a mejoras, ajustes y actualizaciones.

La herramienta de zonificación ambiental para energías renovables consiste en dos vías de información (una para energía eólica y otra para energía fotovoltaica) que muestran el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto. Estas capas están disponibles para su visualización en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Para este proyecto en concreto, la vía de información que se estudia es la relacionada con la energía fotovoltaica.

Con esta zonificación del territorio, se intenta facilitar a los actores implicados (promotores, evaluadores, administraciones, particulares, etc.), la toma de decisiones y la participación pública desde las fases iniciales del proceso de autorización, proporcionando una información ambiental básica. El modelo busca integrar la importancia relativa en el territorio de los principales factores ambientales considerados en la evaluación ambiental de proyectos, los cuales se encuentran principalmente recogidos en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental: *"…los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores…".*

Igualmente, se pretende garantizar la aplicación de los principios de precaución y acción cautelar, así como el de acción preventiva de los impactos sobre el medio ambiente mediante esta integración previa de los aspectos ambientales más relevantes para esta tipología de proyectos, que se concretarán, para cada localización y tipología de proyecto eólico o fotovoltaico, específicamente y en detalle, durante el trámite de evaluación ambiental que le corresponda.

Se considera que dichos factores se tendrán en cuenta en fases posteriores de mayor nivel de detalle a escala de proyecto y en su correspondiente trámite de evaluación ambiental. Por tanto, los indicadores seleccionados son los siguientes:

- **Núcleos urbanos**: como representación de la población, la salud humana, el aire, y la ocupación del suelo.
- **Masas de agua y zonas inundables** (ríos, embalses, lagos, lagunas, y zonas de inundación): como representación del factor agua.
- **Planes de conservación y recuperación de especie**s; zonas de protección del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión; conectividad ecológica mediante autopistas salvajes (de WWF España); Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (de SEO/BirdLife); y los hábitats de interés comunitario: como representación de la fauna y la flora.
- **Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, humedales RAMSAR, parte terrestre de las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo, Reservas de la Biosfera, y Lugares de Interés Geológico**: como representación de la biodiversidad y la geodiversidad.
- **Visibilidad:** como representación del paisaje (visual)

En la Comunidad Autónoma de Aragón los espacios protegidos están gestionados por la Red Natural de Aragón. Esta entidad fue creada en el año 2004 para poner en valor y proteger determinados espacios de Aragón desde un punto de vista ecológico, paisajístico y cultural. Así mismo este organismo pretende coordinar y establecer normas para la conservación y uso sostenible de estos espacios. La Red Natural de Aragón incluye dieciséis Espacios naturales Protegidos de Aragón y otros parajes relevantes y singulares que incluyen parques nacionales, parques naturales, reservas naturales, las reservas de la biosfera y demás espacios naturales protegidos que hayan sido declarados por la Comunidad Autónoma, el Convenio de Ramsar o la Red Natura 2000.

El Catálogo de Espacios de la Red Natural de Aragón aparece en el Artículo 75 del DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón (Boletín Oficial de Aragón (BOA), 6 de agosto de 2015), con el siguiente tenor literal:

"El Artículo 75. Catálogo de espacios de la Red Natural de Aragón.

1. Se crea el catálogo de espacios de la Red Natural de Aragón como registro público de carácter administrativo que contendrá todos los elementos integrantes de la Red Natural de Aragón, a excepción de los montes de utilidad pública.

2. El departamento competente en materia de conservación de la naturaleza será el responsable de la llevanza y actualización del registro de los elementos regulados en esta ley, y que se concretarán en las siguientes secciones:

a) Sección I: Parques nacionales.

b) Sección II: Parques naturales y Reservas naturales.

c) Sección III: Monumentos naturales y Paisajes protegidos.

d) Sección IV: Espacios de la Red Natura 2000.

e) Sección V: Reservas de la biosfera.

f) Sección VI: Geoparques.

g) Sección VII: Lugares de interés geológico.

h) Sección VIII: Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial.

i) Sección IX: Humedales singulares de Aragón, incluidos los Humedales de importancia internacional del convenio Ramsar.

j) Sección X: Árboles singulares de Aragón.

k) Sección XI: Reservas naturales fluviales.

l) Sección XII: Áreas naturales singulares de interés cultural.

m) Sección XIII: Áreas naturales singulares de interés local o comarcal."

Tras el primer análisis realizado se delimitan aquellas zonas con aspectos ambientales más vulnerables, teniendo en consideración lo establecido en el citado artículo. En el mapa de zonificación elaborado se ha representado sobre el territorio aragonés porciones del territorio sobre las que se localizan: Árboles singulares de Aragón, humedales de Aragón, humedales de importancia internacional (Ramsar), Infraestructuras (carreteras, red ferroviaria, aeropuertos), Lugares de importancia comunitaria (LICs), Lugares de interés geológico (PIG), Monumentos naturales y paisajes protegidos, Núcleos de población, Parques nacionales, Parques naturales, Puntos fluviales singulares, Trazados del Camino de Santiago en Aragón, Vías pecuarias, Zonas de Especial conservación (ZEC), Zonas de Especial protección para las Aves (ZEPAS), Masas de agua y zonas inundables con periodos de retorno de 10 y 50 años y las Zonas Paleontológicas.

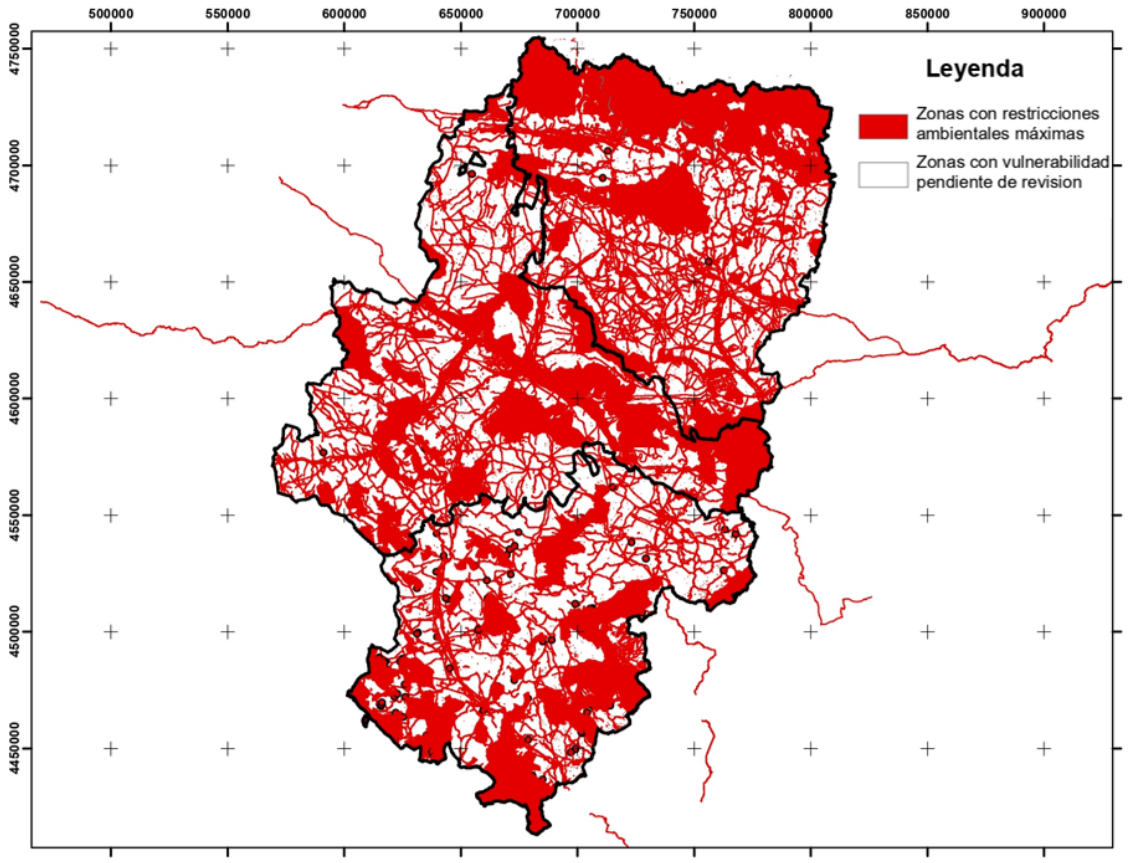


Ilustración 129. Zonas con restricciones ambientales máximas para el desarrollo de proyectos de energías renovables en Aragón.

Las zonas delimitadas con rojo en el mapa corresponden con áreas sensibles del territorio aragonés. En dichas zonas la proyección de un parque eólico o fotovoltaico debería analizarse caso por caso de forma que se conociesen las afectaciones sobre las figuras de protección concretas que implicarían el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, las zonas en blanco dentro del mapa del territorio aragonés se han seleccionado como zonas objeto del estudio. Sobre ellas se realizará una extracción de datos, municipios y mapas de superficies, de forma que se analizarán detalladamente en el desarrollo de este proyecto para su posterior análisis.

Las zonas con restricciones ambientales (marcadas en rojo) se deben caracterizar, debido a que muchas de ellas son compatibles con el desarrollo de proyectos de energía renovable. No obstante, sobre dichas zonas se deberá prestar un énfasis especial durante todas las etapas del desarrollo del proyecto. En este contexto, en el presente estudio se han divido las zonas con restricciones ambientales, en totales y parciales, siendo las zonas totales incompatibles con el desarrollo de cualquier proyecto, mientras que las parciales podrían albergar la instalación de

parques fotovoltaicos o eólicos[5]. En la siguiente tabla, se muestra la caracterización de zonas, en base a los factores limitantes ambientales anteriormente comentados.

Tabla 71. Caracterización zonas con restricciones ambientales máximas para el desarrollo de proyectos de energías renovables en Aragón.

Factor ambiental	Tipo de restricción
Árboles singulares de Aragón	Total
Humedales de Aragón	Total
Humedales de importancia internacional (Ramsar)	Total
Infraestructuras (carreteras, red ferroviaria, aeropuertos)	Total
Lugares de interés geológico (LIG)	Total
Monumentos naturales y paisajes protegidos	Total
Núcleos de población	Total
Parques Nacionales	Total
Parques Naturales	Total
Trazados del Camino de Santiago en Aragón	Total
Vías pecuarias	Total
Puntos fluviales singulares	Parcial
Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	Parcial
Zonas de Especial Conservación (ZEC)	Parcial
Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)	Parcial
Masas de agua y Zonas inundables con períodos de retorno de 10 y 15 años	Parcial
Zonas Paleontológicas	Parcial

La Comunidad Autónoma de Aragón tiene una superficie total de 47.720,3 km^2, dado que España posee una superficie de 505.988,0 km^2, el territorio aragonés representa un 9,4% de la superficie nacional. Tenido en cuenta lo establecido en el *"Artículo 75. Catálogo de espacios de la Red Natural de Aragón"* del decreto legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, y tras conocer las distintas figuras de protección ambiental y sus categorías de protección en Aragón, se ha elaborado el mapa que aparece en la ilustración anterior. En él se observa que la zona señalada con rojo, en la que se incluyen Árboles singulares de Aragón, Humedales de Aragón, Humedales de importancia internacional (Ramsar), Infraestructuras (carreteras, red ferroviaria, aeropuertos), Lugares de importancia comunitaria (LICs), Lugares de interés geológico (PIG), Monumentos naturales y paisajes protegidos, Núcleos de población, Parques nacionales, Parques naturales, Puntos fluviales singulares, Trazados del Camino de Santiago en Aragón, Vías pecuarias, Zonas de Especial conservación (ZEC), Zonas de Especial protección para las Aves (ZEPAS), Masas de agua y zonas inundables con periodos de retorno de 10 y 50 años y Zonas Paleontológicas, ocupa una superficie de 16.086,21 km^2, lo que supone un 33,71 % del territorio de la Comunidad Autónoma.

[5] En la actualidad en Aragón existen instalaciones sobre dichas zonas parciales.

Tabla 72. Datos de superficie de las zonas que presentan restricciones ambientales en Aragón respecto del total de la superficie de la Comunidad Autónoma. Fuente: Elaboración propia.

Superficie total de Aragón (km^2)	Zona con restricciones ambientales (km^2)	Porcentaje respecto del total
47.720,3	**16.086,21**	**33,71%**

De esta forma un 33,71 % del territorio aragonés se vería afectado por dichas restricciones ambientales, lo cual se traduce en 1.608.210 ha. Siendo la provincia de Huesca la que mayor superficie ambienta y socialmente sensible, seguida de Teruel y Zaragoza.

Tabla 73. Superficie de las zonas con restricciones ambientales para Aragón y sus provincias. Fuente: Elaboración propia.

Provincia	Superficie con restricciones ambientales (has)
Huesca	599.739 38,38 % provincia
Teruel	447.248 30,21 % provincia
Zaragoza	557.923 32,29 % provincia
Aragón total	1.608.210 33,71 % territorio

3.1 CARACTERIZACIÓN DE ZONAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES POR COMARCAS

Se ha realizado una diferenciación de zonas sensibles, según su grado de vulnerabilidad, bajo el objetivo de descartar aquellas zonas que a priori serán totalmente incompatibles con el desarrollo de proyectos (restricción total), de aquellas en las que realizando un análisis caso por caso podrían ser compatibles con su implantación.

En la siguiente figura, se adjuntan las zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el territorio aragonés, por grado de agregación comarcas, ya que en los siguientes apartados se desarrollará en mayor detalle dicho aspecto para cada una de las comarcas aragonesas.

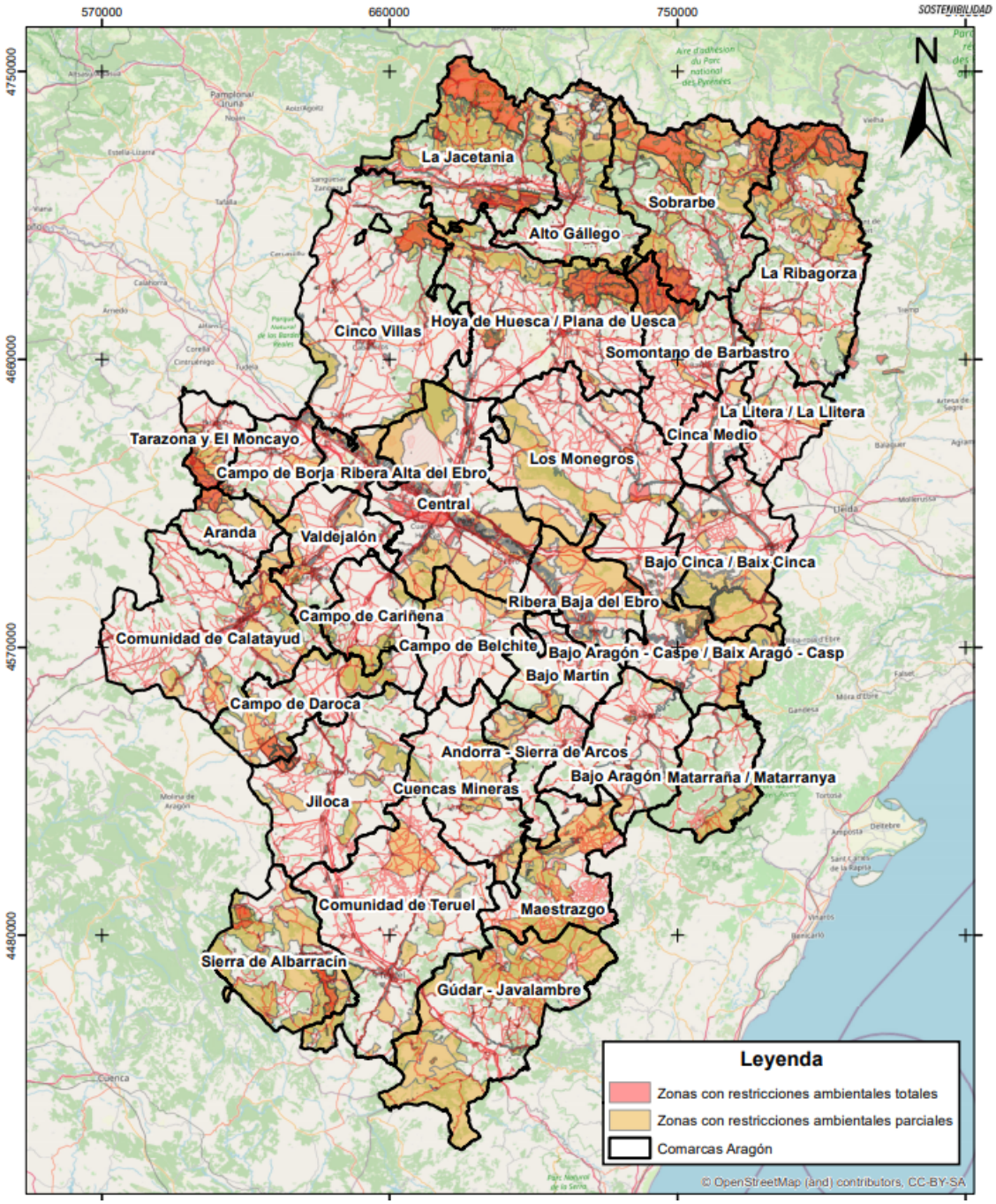


Ilustración 130. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos de energías renovables en Aragón.

Las zonas delimitadas con rojo en el mapa corresponden con áreas sensibles del territorio aragonés. En dichas zonas la proyección de un parque eólico o fotovoltaico debería analizarse caso por caso de forma que se conociesen las afectaciones sobre las figuras de protección concretas que implicarían el desarrollo del proyecto. Debido a esta alta afectación ambiental y/o social de las zonas señaladas en rojo, estas han sido descartadas.

Por otro lado, las zonas marcadas en naranja se corresponden con zonas ambientalmente sensibles, pero en las que el desarrollo de proyectos de energía eólica y fotovoltaica son

compatibles, dadas las características legales de la figura de protección que compete en cada caso. En los apartados a continuación se realiza un análisis de las superficies con restricciones ambientales a nivel comarcal.

3.1.1 ALTO GÁLLEGO

Las zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Alto Gállego suponen un 30,27 % de su superficie. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, así como Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 74. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Alto Gállego.

Alto Gállego	Superficie (ha)	% de superficie
Total	136.013,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	8.154,66	4,39
Superficie con restricciones ambientales parciales	54.842,88	29,52
Superficie con restricciones ambientales	56.238,67	30,27

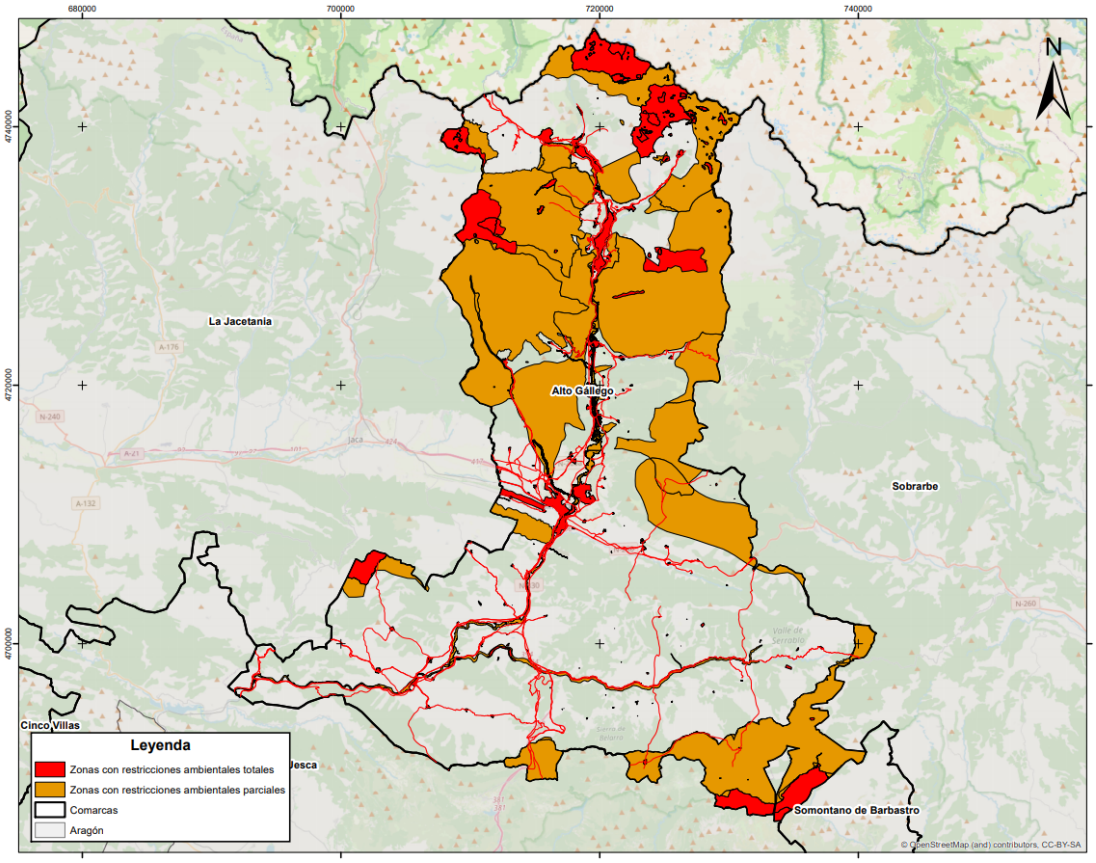


Ilustración 131. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Alto Gállego.

3.1.2 ANDORRA-SIERRA DE ARCOS

Las zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de Andorra Sierra de Arcos suponen un 23,18 % de su superficie. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. Ya que las restricciones totales tan solo se corresponden con los propios núcleos de población y la red de comunicaciones. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que existe una pequeña superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 75. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Andorra Sierra de Arcos.

Andorra Sierra de Arcos	Superficie (ha)	% de superficie
Total	67.520,70	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	664,63	0,98
Superficie con restricciones ambientales parciales	15.144,70	22,43
Superficie con restricciones ambientales	15.653,93	23,18

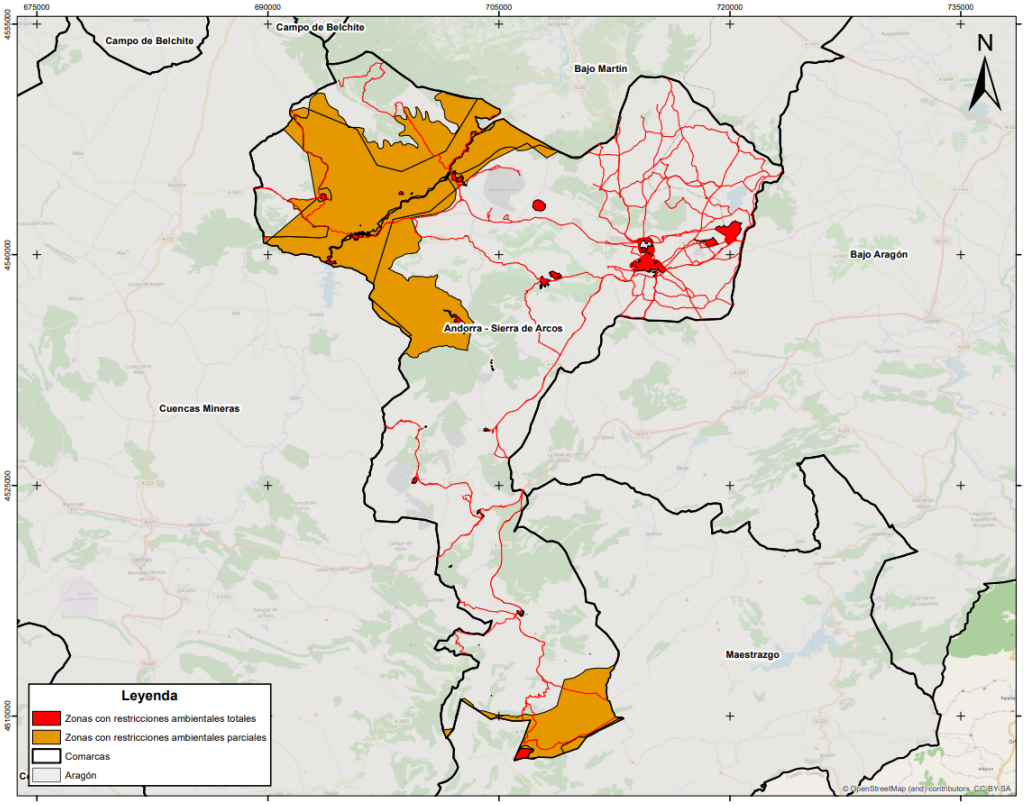


Ilustración 132. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Andorra Sierra de Arcos.

3.1.3 ARANDA

Las zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Aranda suponen un 26,69 % de su superficie. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales y a la existencia del Parque Natural del Moncayo (restricción total). De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en algunas zonas, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 76. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Aranda.

Aranda	Superficie (ha)	% de superficie
Total	56.093,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	4.887,82	8,71
Superficie con restricciones ambientales parciales	14.612,57	26,05
Superficie con restricciones ambientales	14.972,24	26,69

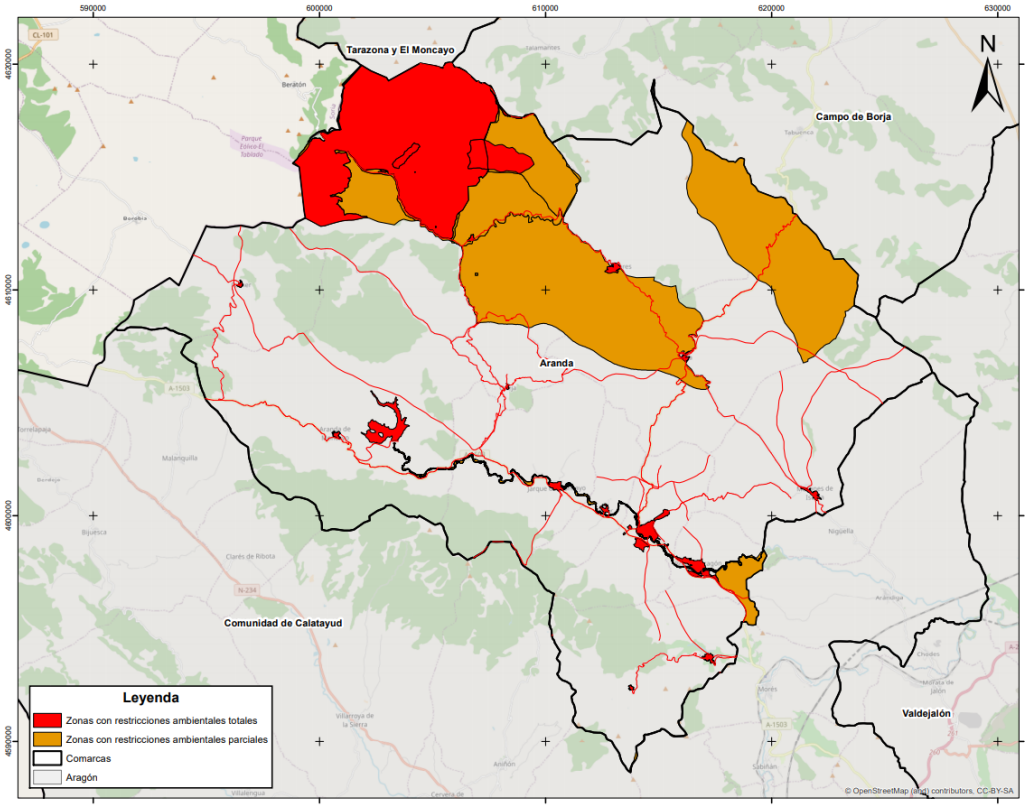


Ilustración 133. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Aranda.

3.1.4 BAJO ARAGÓN

Las zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Bajo Aragón tan solo suponen un 6,31 % de su superficie. Esto es debido principalmente a la existencia de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 77.Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Bajo Aragón.

Bajo Aragón	Superficie (ha)	% de superficie
Total	130.491,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	1.704,11	1,31
Superficie con restricciones ambientales parciales	7.179,33	5,50
Superficie con restricciones ambientales	8.237,29	6,31

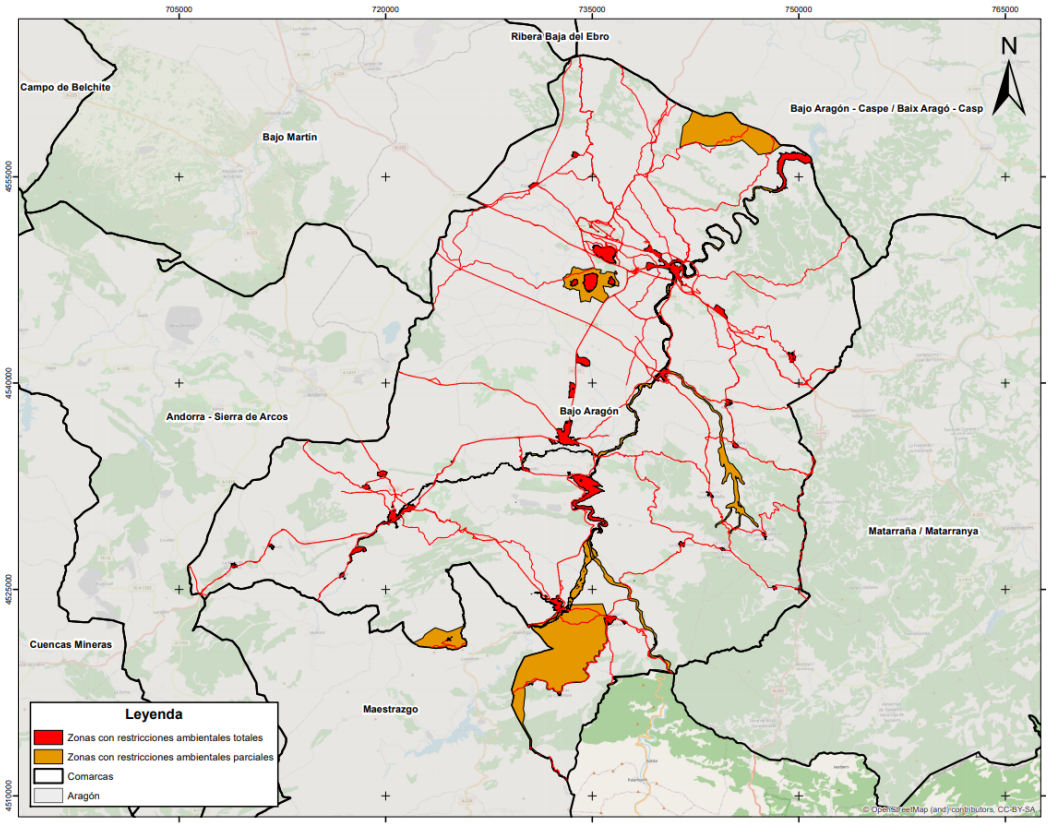


Ilustración 134. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Bajo Aragón.

3.1.5 BAJO ARAGÓN-CASPE

En la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Bajo Aragón Caspe se obse4rva que un 52,89 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. También destaca por su gran extensión el embalse de Mequinenza, masa de agua caracterizada como restricción total. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 78. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Bajo Aragón Caspe.

Bajo Aragón Caspe	Superficie (ha)	% de superficie
Total	99.820,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	6.236,90	6,25
Superficie con restricciones ambientales parciales	50.217,70	50,31
Superficie con restricciones ambientales	52.793,21	52,89

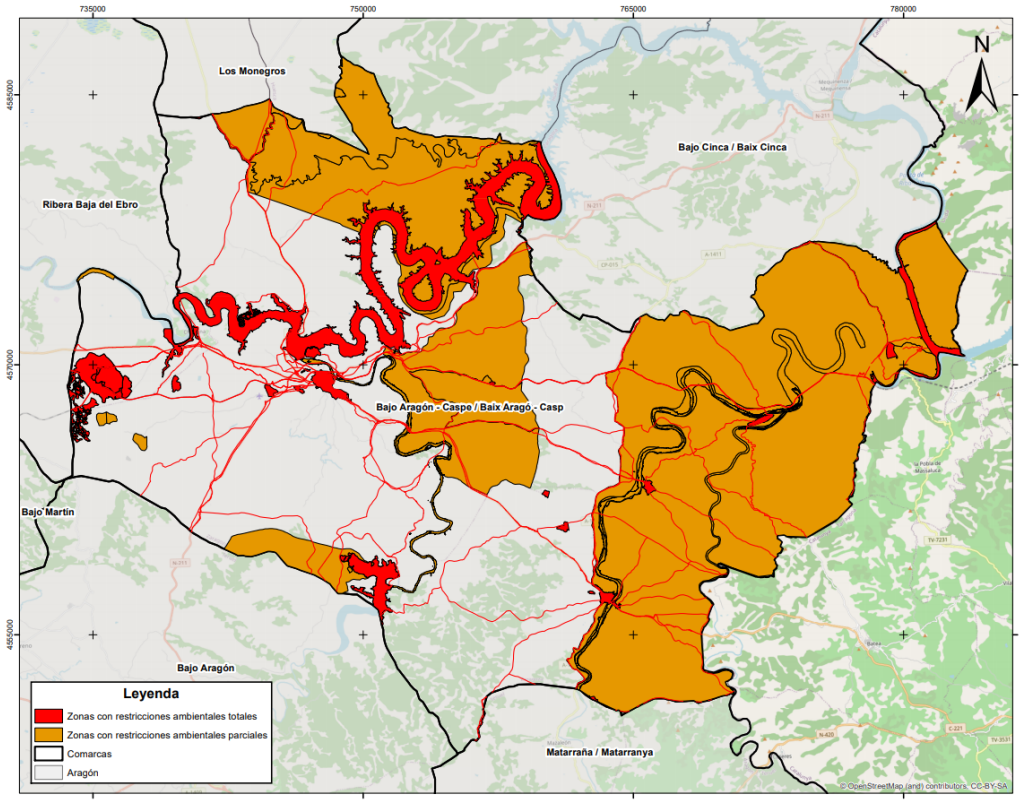


Ilustración 135. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Bajo Aragón Caspe.

3.1.6 BAJO CINCA

Las zonas con restricciones ambientales totales y parciales en la comarca del Bajo Cinca suponen un 49,10 % de su superficie. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, así como fundamentalmente a Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que en algún caso existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 79. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Bajo Cinca.

Bajo Cinca	Superficie (ha)	% de superficie
Total	142.127,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	3.983,55	2,80
Superficie con restricciones ambientales parciales	69.237,19	48,72
Superficie con restricciones ambientales	69.788,96	49,10

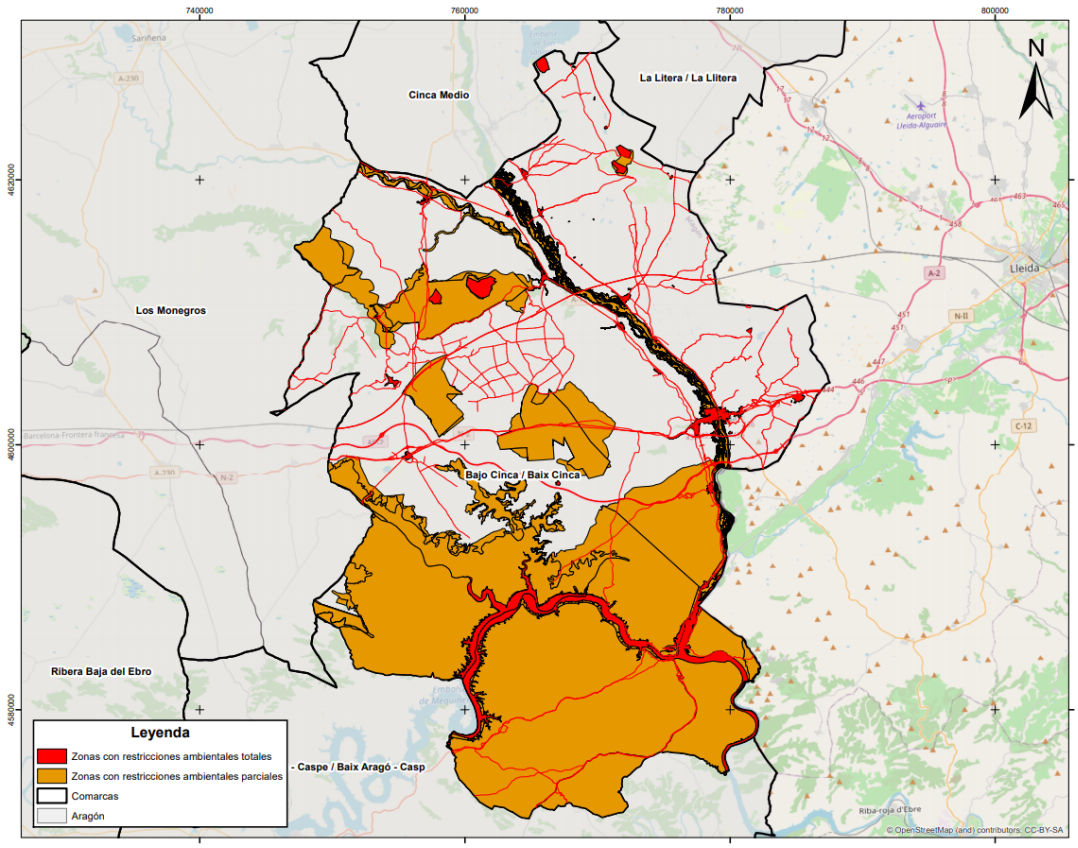


Ilustración 136. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Bajo Cinca.

3.1.7 BAJO MARTÍN

La caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en la comarca del Bajo Martín supone un 5,06% de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en una pequeña proporción de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 80. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Bajo Martín.

Bajo Martín	Superficie (ha)	% de superficie
Total	79.498,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	326,11	0,14
Superficie con restricciones ambientales parciales	11.636,95	4,95
Superficie con restricciones ambientales	11.901,32	5,06

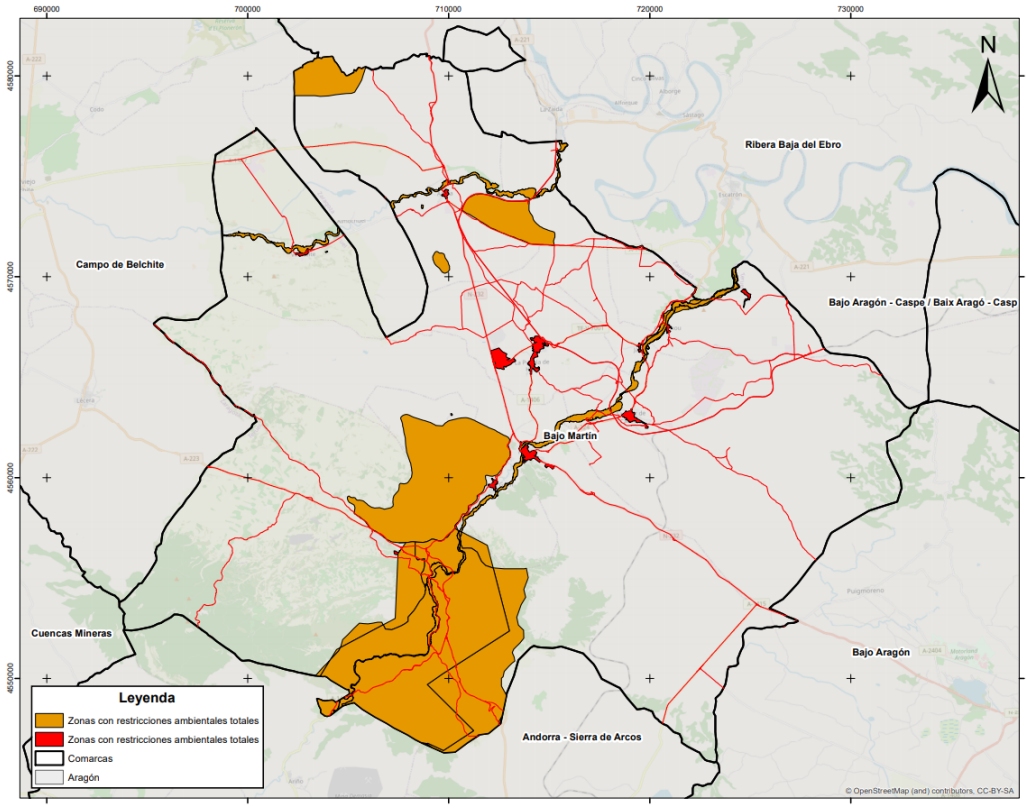


Ilustración 137. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Bajo Martín.

3.1.8 CAMPO DE BELCHITE

Las zonas con restricciones ambientales totales y parciales en la comarca del Campo de Belchite suponen un 19,02% de su superficie. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales, aunque esta será mínima.

Tabla 81. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Campo de Belchite.

Campo de Belchite	Superficie (ha)	% de superficie
Total	104.376,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	547,63	0,52
Superficie con restricciones ambientales parciales	19.475,49	18,66
Superficie con restricciones ambientales	19.852,52	19,02

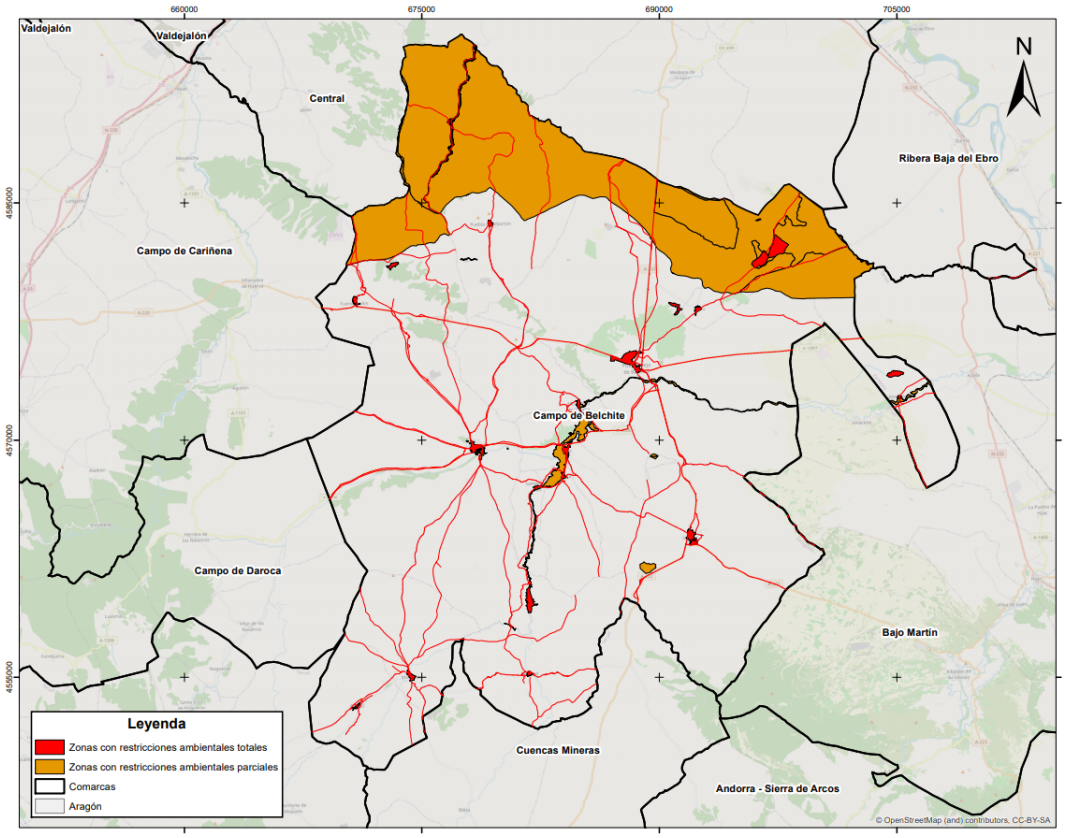


Ilustración 138. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Campo de Belchite.

3.1.9 CAMPO DE BORJA

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Campo de Borja tan solo posee un 4,07 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente a la existencia de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, así como Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) y zonas inundables, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales, aunque esta será mínima.

Tabla 82. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Campo de Borja.

Campo de Borja	Superficie (ha)	% de superficie
Total	69.028,20	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	2.295,01	0,75
Superficie con restricciones ambientales parciales	11.219,35	3,66
Superficie con restricciones ambientales	12.449,84	4,07

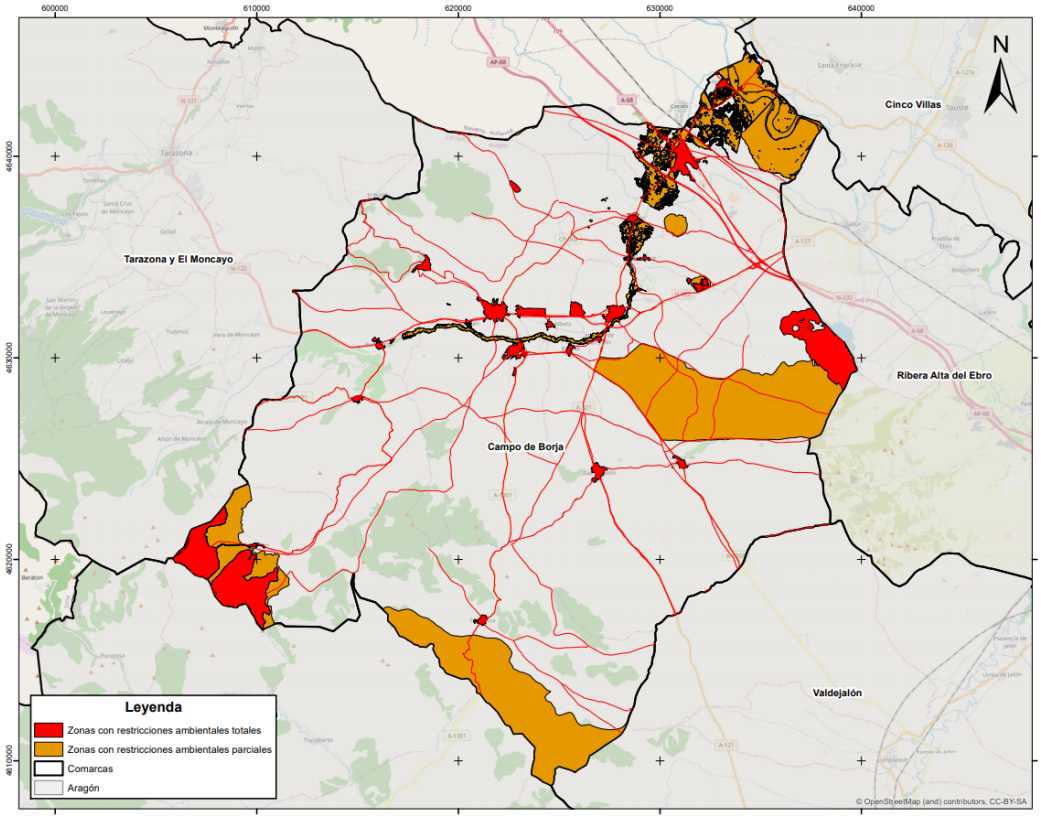


Ilustración 139. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Campo de Borja.

3.1.10 CAMPO DE CARIÑENA

La caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Campo de Cariñena supone un 20,09 % de su superficie. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en una pequeña proporción de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 83. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Campo de Cariñena.

Campo de Cariñena	Superficie (ha)	% de superficie
Total	77.175,50	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	857,38	1,11
Superficie con restricciones ambientales parciales	14.788,64	19,16
Superficie con restricciones ambientales	15.507,49	20,09

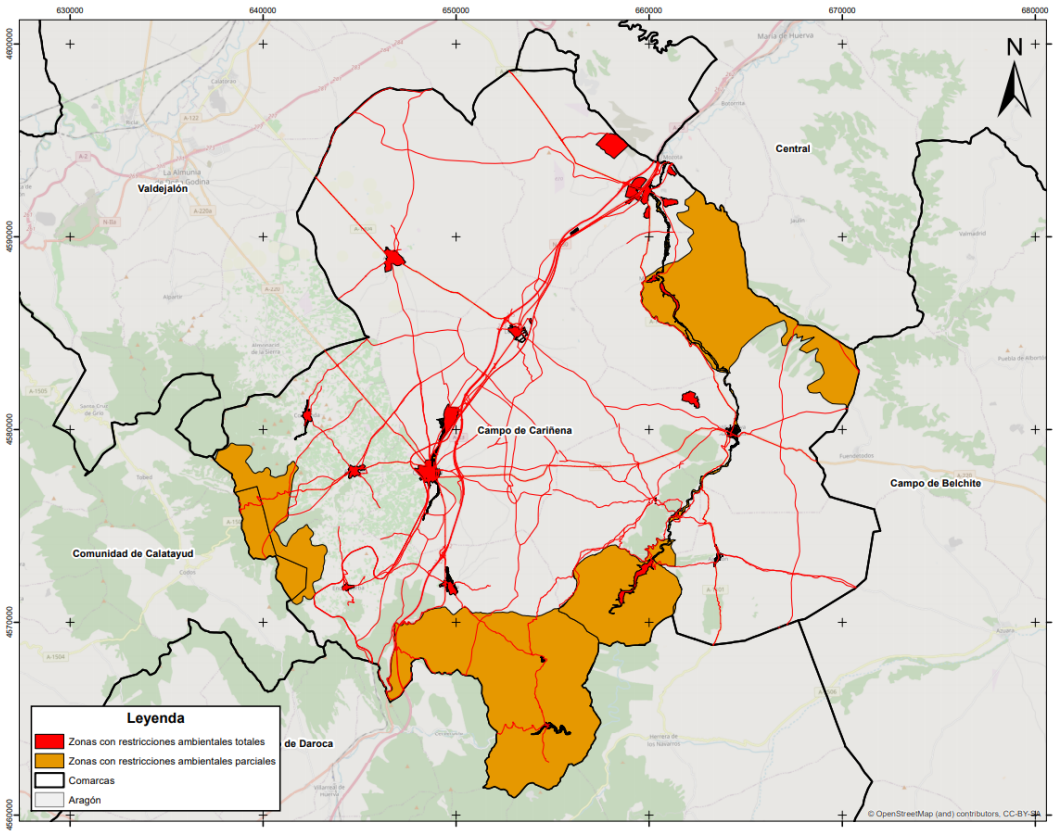


Ilustración 140. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Campo de Cariñena.

3.1.11 CAMPO DE DAROCA

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Campo de Daroca posee un 37,24 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, muchos de ellos vinculados a la existencia de humedales catalogados, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. También destaca como restricción total el humedal de la Laguna de Gallocanta. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 84. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Campo de Daroca.

Campo de Daroca	Superficie (ha)	% de superficie
Total	111.773,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	5.122,80	4,58
Superficie con restricciones ambientales parciales	41.300,11	36,95
Superficie con restricciones ambientales	41.620,58	37,24

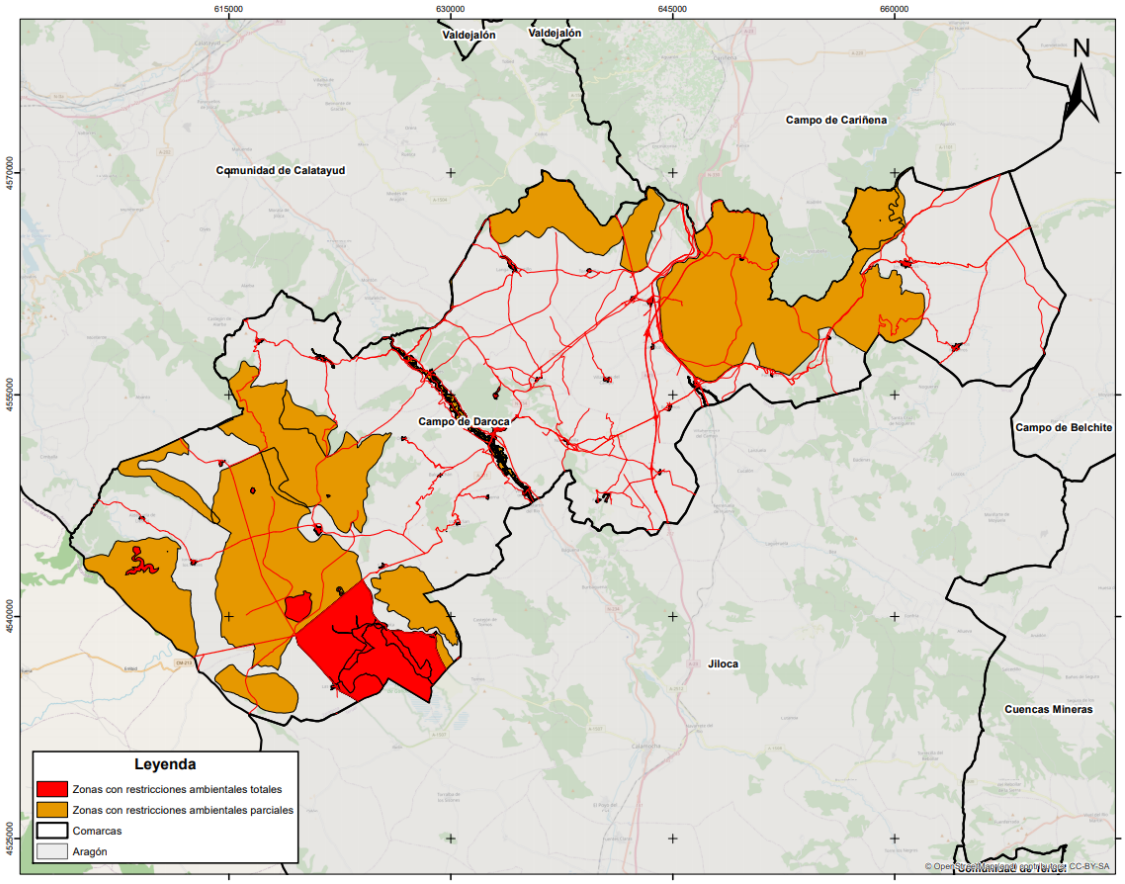


Ilustración 141. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Campo de Daroca.

3.1.12 CINCA MEDIO

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Cinca Medio posee un 13,50 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido a la existencia de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs, así como zonas inundables vinculadas al Río Cinca, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. También destacan las zonas urbanas de Monzón y el embalse de San Salvador como restricciones totales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 85. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Cinca Medio.

Cinca Medio	Superficie (ha)	% de superficie
Total	57.346,10	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	1.909,64	3,33
Superficie con restricciones ambientales parciales	5.838,51	10,18

Cinca Medio	Superficie (ha)	% de superficie
Superficie con restricciones ambientales	7.740,24	13,50

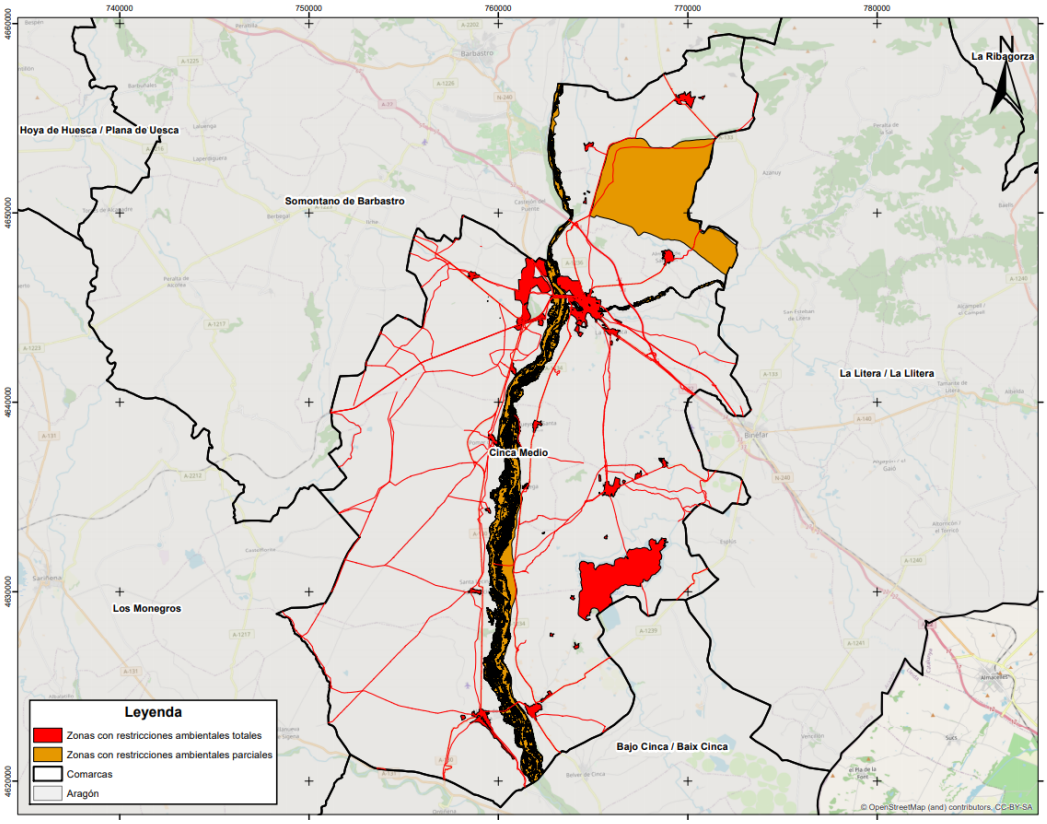


Ilustración 142. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Cinca Medio.

3.1.13 CINCO VILLAS

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de las Cinco Villas posee un 12,09 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. Además, destaca el Paisaje Protegido de Santo Domingo, como restricción total. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales, aunque esta será mínima.

Tabla 86. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de las Cinco Villas.

Cinco Villas	Superficie (ha)	% de superficie
Total	306.179,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	13.057,50	4,26

Cinco Villas	Superficie (ha)	% de superficie
Superficie con restricciones ambientales parciales	33.810,51	11,04
Superficie con restricciones ambientales	37.004,82	12,09

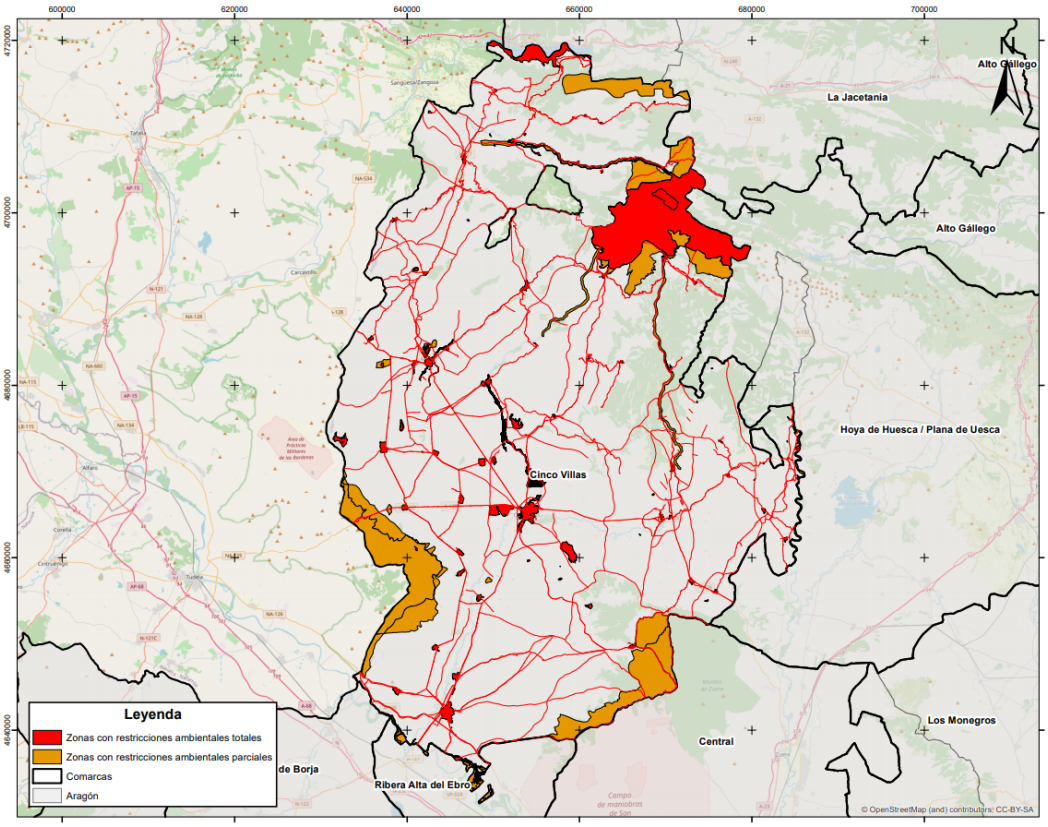


Ilustración 143. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca de las Cinco Villas.

3.1.14 COMARCA CENTRAL

Al realizar la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca Central se observa que posee un 51,58 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, así como Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) y zonas inundables, relacionados todos estos espacios por sus dinámicas fluviales y clasificados como restricciones ambientales parciales. También destaca el entorno urbano de la ciudad de Zaragoza como restricción total. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en algún caso, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 87. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Central.

Central	Superficie (ha)	% de superficie
Total	228.885,00	100,00

Central	Superficie (ha)	% de superficie
Superficie con restricciones ambientales totales	20.061,75	8,76
Superficie con restricciones ambientales parciales	102.355,02	44,72
Superficie con restricciones ambientales	117.146,60	51,58

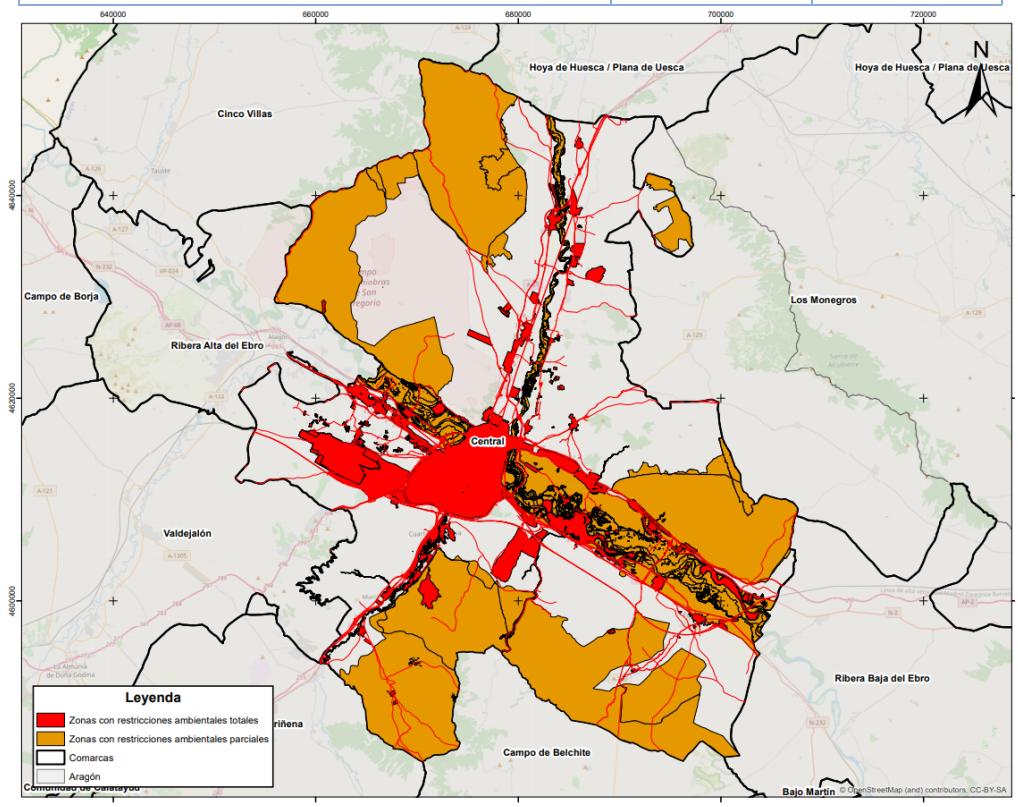


Ilustración 144. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Central.

3.1.15 COMUNIDAD DE CALATAYUD

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de la Comunidad de Calatayud posee un 21,11 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 88. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Comunidad de Calatayud.

Comunidad de Calatayud	Superficie (ha)	% de superficie
Total	251.121,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	2.255,39	0,90
Superficie con restricciones ambientales parciales	51.329,47	20,44

Comunidad de Calatayud	Superficie (ha)	% de superficie
Superficie con restricciones ambientales	53.023,13	21,11

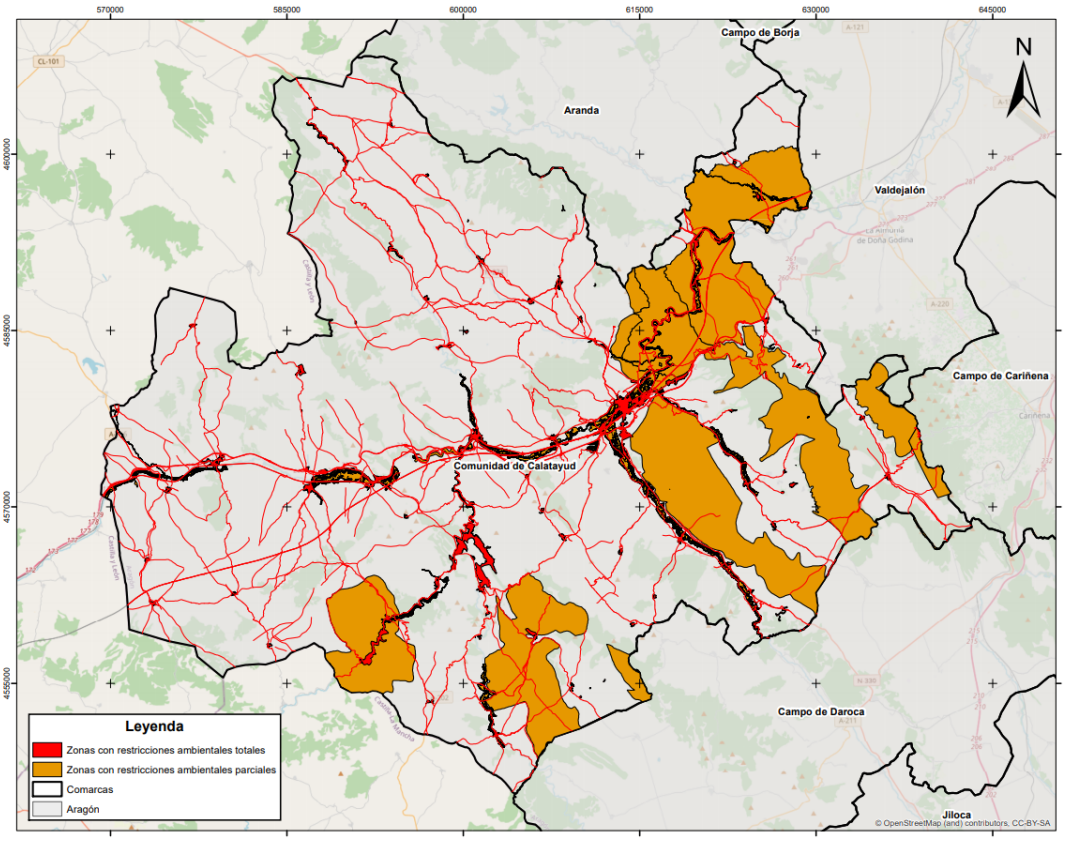


Ilustración 145. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Comunidad de Calatayud.

3.1.16 COMUNIDAD DE TERUEL

Las zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de la Comunidad de Teruel ocupan un 18,65 % de su superficie. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales, aunque esta será mínima.

Tabla 89. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Comunidad de Teruel.

Comunidad de Teruel	Superficie (ha)	% de superficie
Total	279.161,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales	52.060,13	18,65
Superficie con restricciones ambientales parciales	49.645,52	17,78
Superficie con restricciones ambientales totales	2.580,32	0,92

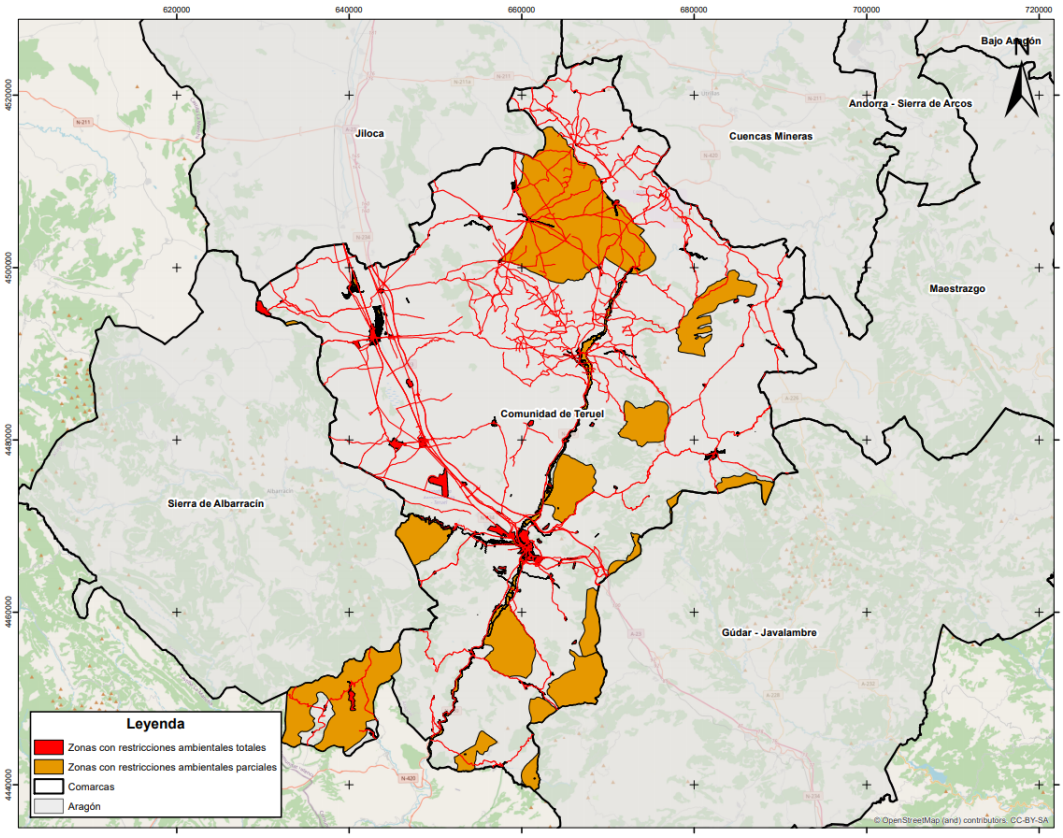


Ilustración 146. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca de la Comunidad de Teruel.

3.1.17 CUENCAS MINERAS

Las zonas con restricciones ambientales totales y parciales en la comarca de las Cuencas Mineras supone un 25,53 % de la superficie total de la comarca. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en una pequeña proporción de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 90. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de las Cuencas Mineras.

Cuencas mineras	Superficie (ha)	% de superficie
Total	140.792,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	1.682,67	1,20
Superficie con restricciones ambientales parciales	35.362,68	25,12
Superficie con restricciones ambientales	35.944,98	25,53

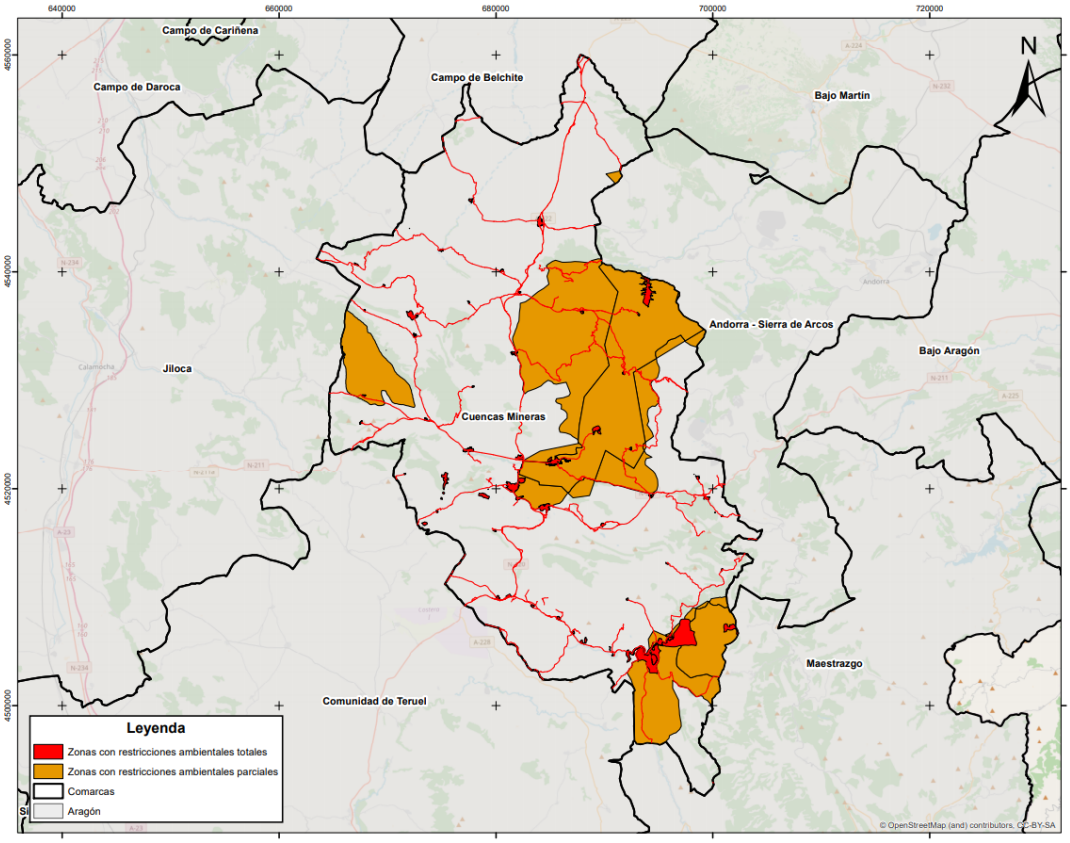


Ilustración 147. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca de las Cuencas Mineras.

3.1.18 GÚDAR-JAVALAMBRE

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de Gúdar - Javalambre posee un 57,96 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como los LICs homónimos al nombre de la comarca, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales, aunque esta será mínima.

Tabla 91. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Gúdar-Javalambre.

Gudar - Javalambre	Superficie (ha)	% de superficie
Total	235.203,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	899,74	0,38
Superficie con restricciones ambientales parciales	135.768,14	57,72
Superficie con restricciones ambientales	136.313,57	57,96

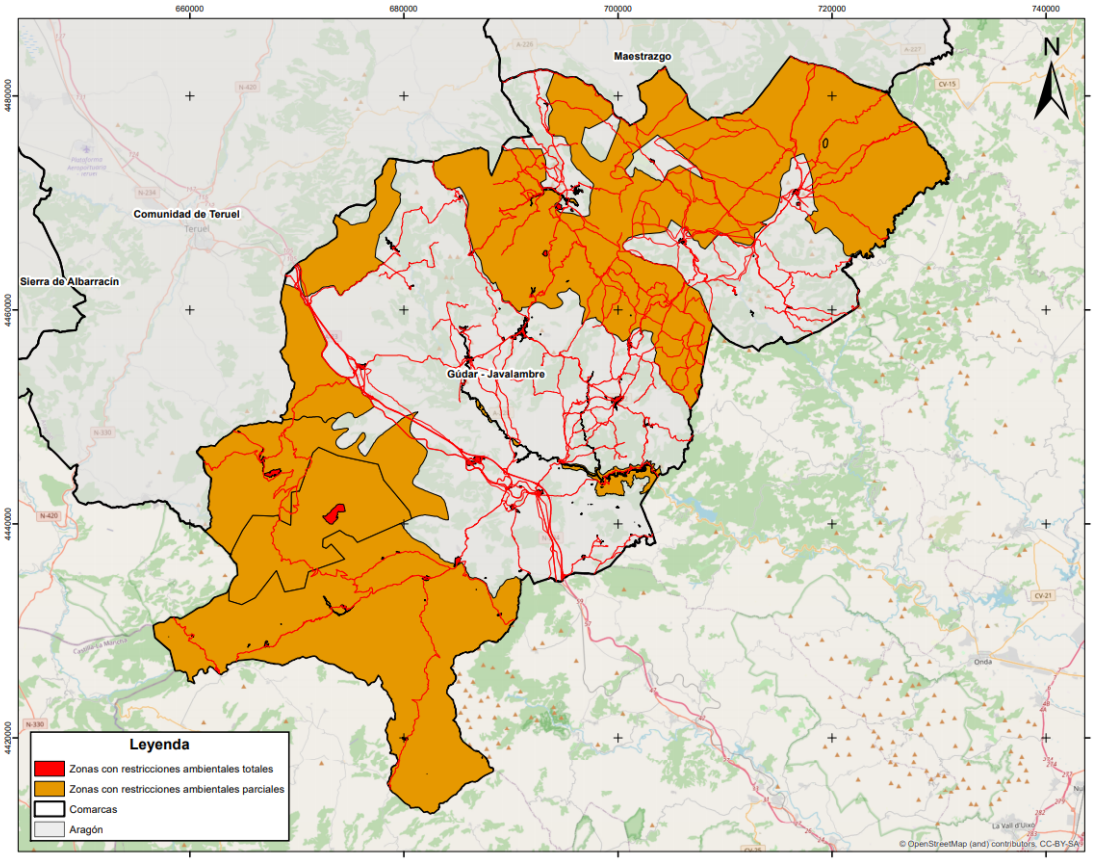


Ilustración 148. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Gúdar-Javalambre.

3.1.19 HOYA DE HUESCA

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de la Hoya de Huesca posee un 27,37 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como ZEPAs, así como Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. Además, se debe destacar el Parque Natural Sierra y Cañones de Guara junto con el embalse de la Sotonera como restricciones totales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 92. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Hoya de Huesca.

Hoya de Huesca	Superficie (ha)	% de superficie
Total	252.621,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	24.387,67	9,65
Superficie con restricciones ambientales parciales	66.331,15	26,26

Hoya de Huesca	Superficie (ha)	% de superficie
Superficie con restricciones ambientales	69.131,84	27,37

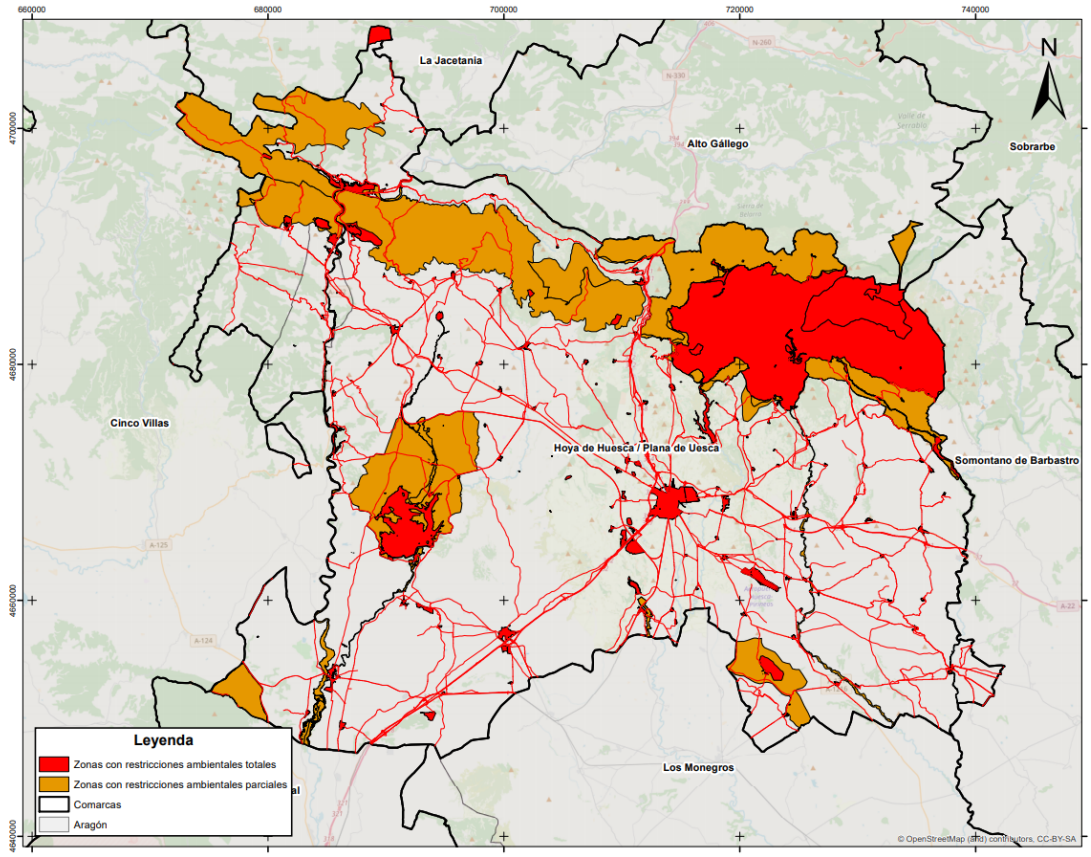


Ilustración 149. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Hoya de Huesca.

3.1.20 JILOCA

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Jiloca posee un 14,87 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. También es preciso destacar el humedal de la Laguna de Gallocanta, como restricción total. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 93. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Jiloca.

Jiloca	Superficie (ha)	% de superficie
Total	193.180,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	3.249,54	1,68
Superficie con restricciones ambientales parciales	27.679,80	14,33

Jiloca	Superficie (ha)	% de superficie
Superficie con restricciones ambientales	28.728,60	14,87

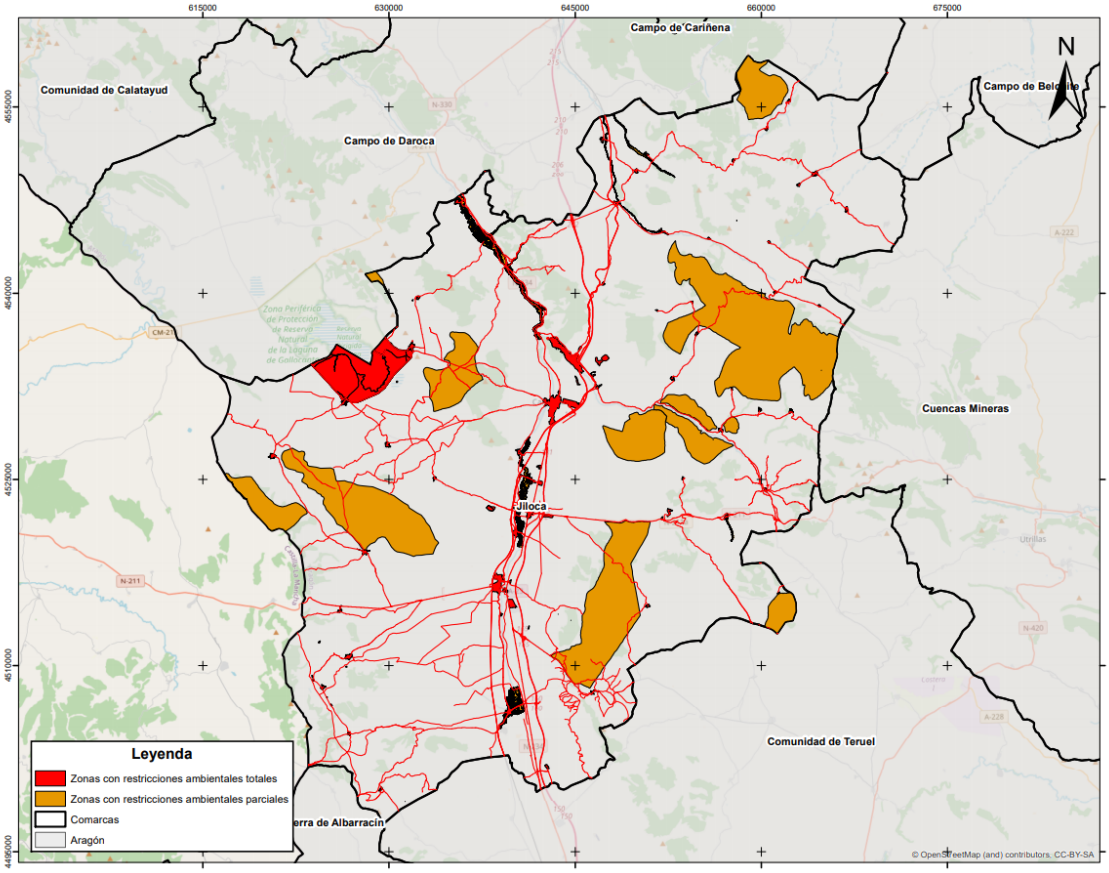


Ilustración 150. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Jiloca.

3.1.21 LA JACETANIA

Al realizar la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de la Jacetania posee un 63,21 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, así como diversos Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. También se deben de destacar el Parque Natural de los Valles Occidentales, el paisaje protegido de San Juan de la Peña y Monte Oroel y el embalse de la Peña, como restricciones ambientales totales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 94. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Jacetania.

La Jacetania	Superficie (ha)	% de superficie
Total	185.801,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	42.097,26	22,66
Superficie con restricciones ambientales parciales	115.315,46	62,06
Superficie con restricciones ambientales	117.442,92	63,21

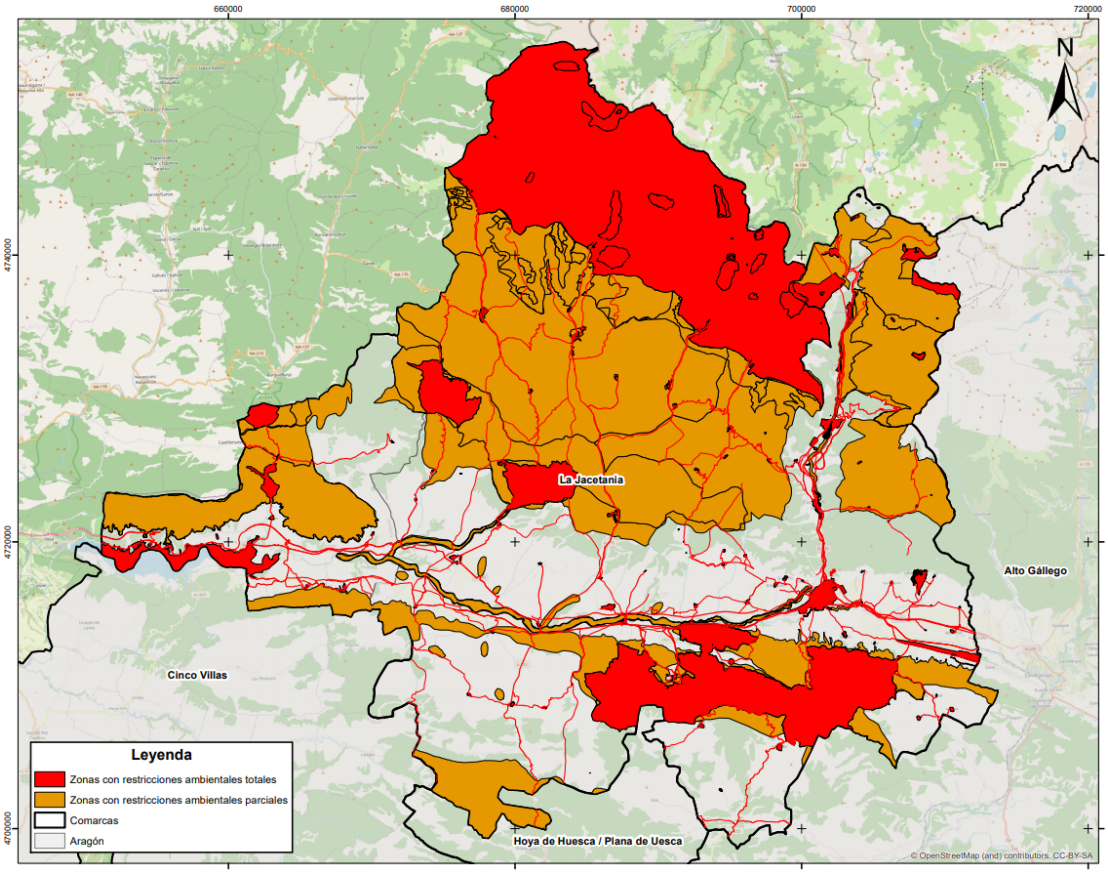


Ilustración 151. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca de la Jacetania.

3.1.22 LA LITERA

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de la Litera posee un 12,05 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente a la existencia de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que prácticamente no existirá superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 95. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Litera.

La Litera	Superficie (ha)	% de superficie
Total	73.461,70	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	1.062,85	1,45
Superficie con restricciones ambientales parciales	7.799,88	10,62
Superficie con restricciones ambientales	8.848,65	12,05

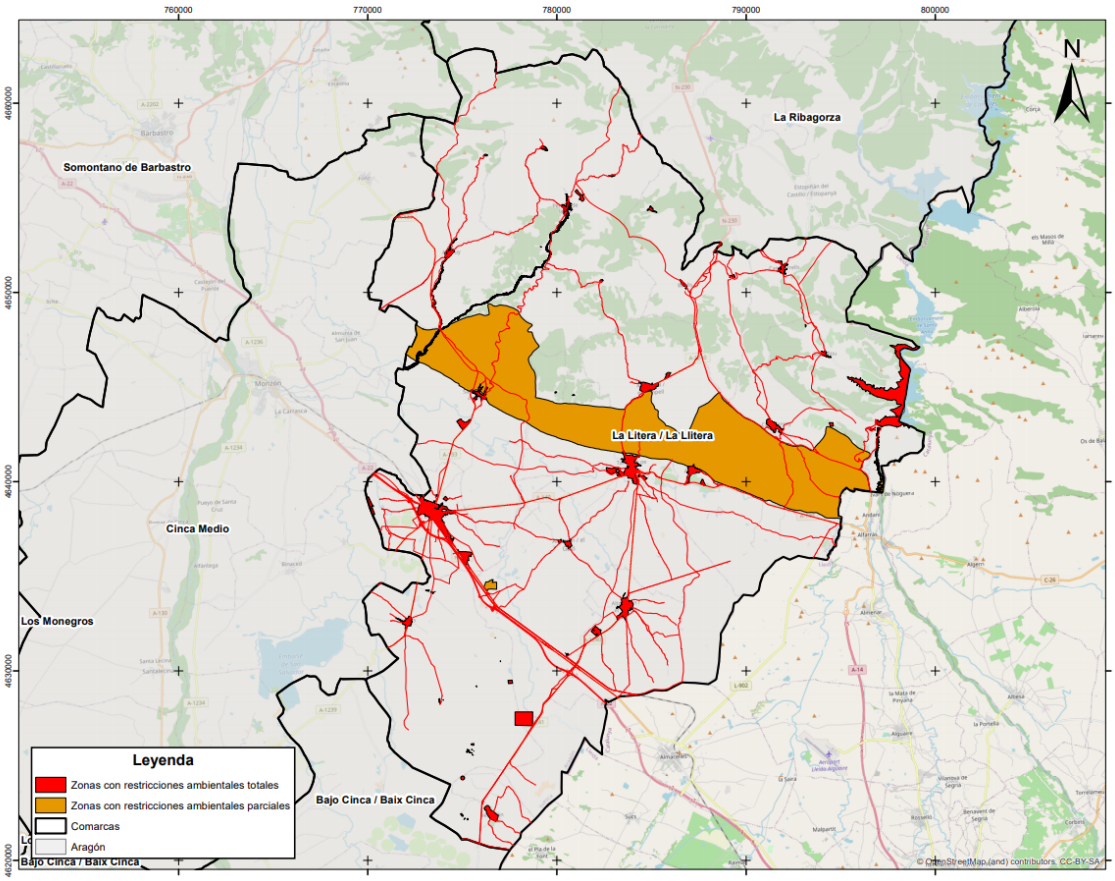


Ilustración 152. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca La Litera.

3.1.23 LA RIBAGORZA

Al caracterizar la comarca en relación con las zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de la Ribagorza posee un 47,09 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, así como Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. Además, se debe destacar el Parque Natural Posets-Maladeta y diversos Lugares de Importancia Geológica, como restricciones ambientales totales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales

en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 96. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Ribagorza.

La Ribagorza	Superficie (ha)	% de superficie
Total	246.441,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	33.663,13	13,66
Superficie con restricciones ambientales parciales	109.405,42	44,39
Superficie con restricciones ambientales	116.051,66	47,09

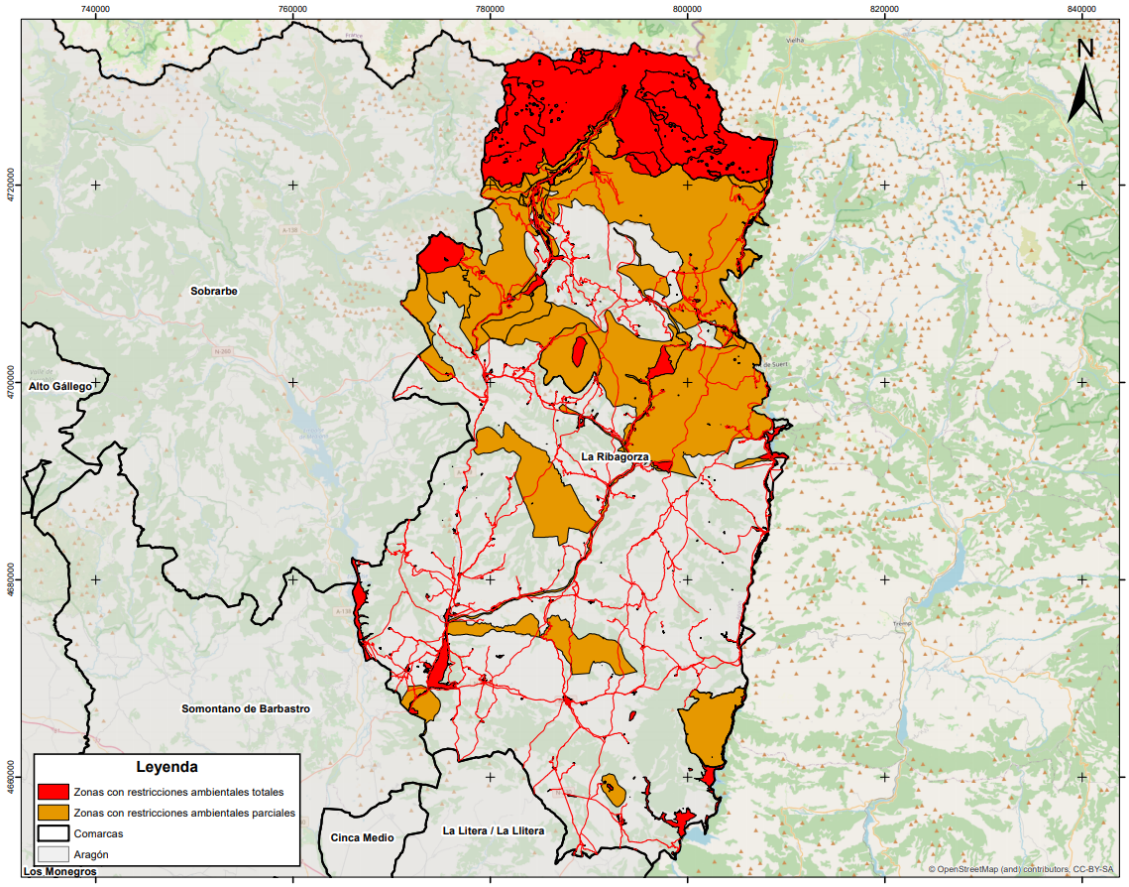


Ilustración 153. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca La Ribagorza.

3.1.24 LOS MONEGROS

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de los Monegros posee un 26,54 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente a la existencia de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. También destacan humedales catalogados como La Laguna de Sariñena, restricción total. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con

restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en algún caso, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 97. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Los Monegros.

Los Monegros	Superficie (ha)	% de superficie
Total	276.566,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	7.352,39	2,66
Superficie con restricciones ambientales parciales	69.566,70	25,15
Superficie con restricciones ambientales	73.393,61	26,54

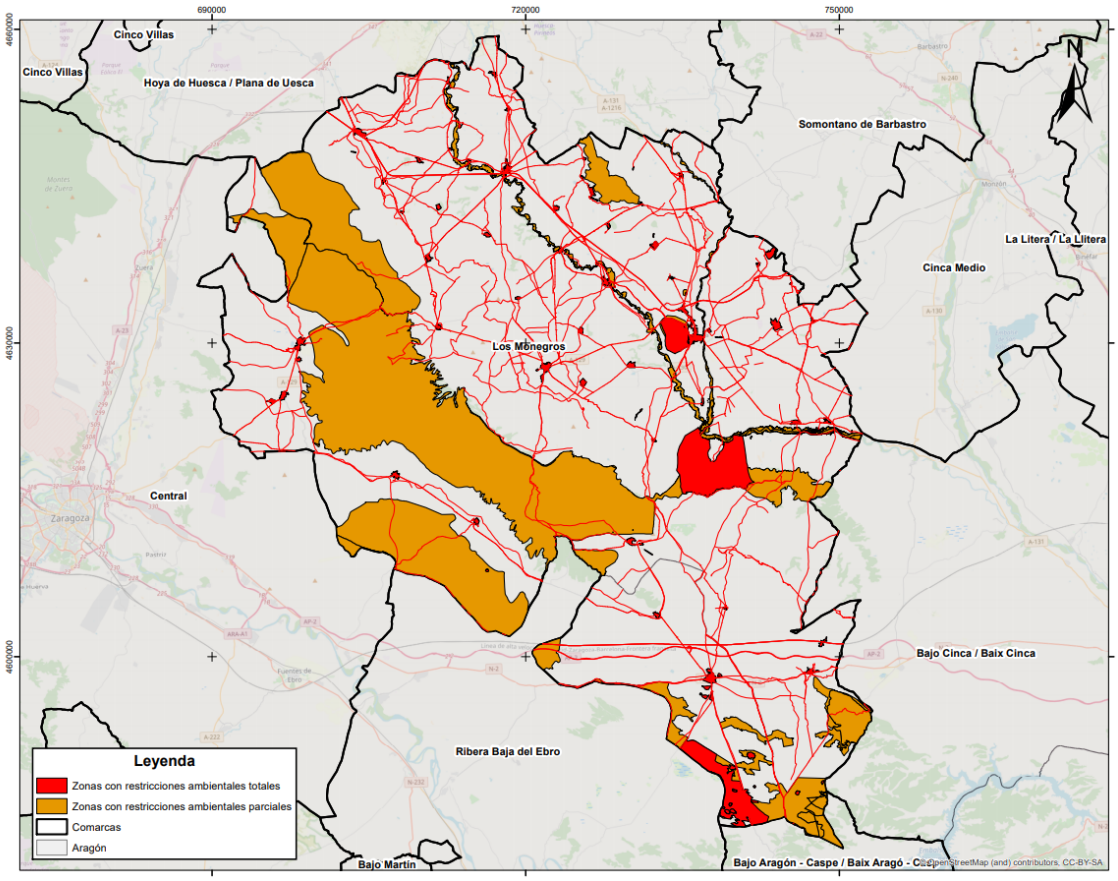


Ilustración 154. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Los Monegros.

3.1.25 MAESTRAZGO

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Maestrazgo posee un 50,60 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido a la existencia de grandes espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. Además, existen Lugares de Interés Geológico y el embalse de Santolea, clasificados como restricciones totales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es

preciso resaltar que existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales, aunque esta será mínima.

Tabla 98. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Maestrazgo.

Maestrazgo	Superficie (ha)	% de superficie
Total	120.476,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	2.424,45	2,01
Superficie con restricciones ambientales parciales	60.873,47	50,53
Superficie con restricciones ambientales	60.959,70	50,60

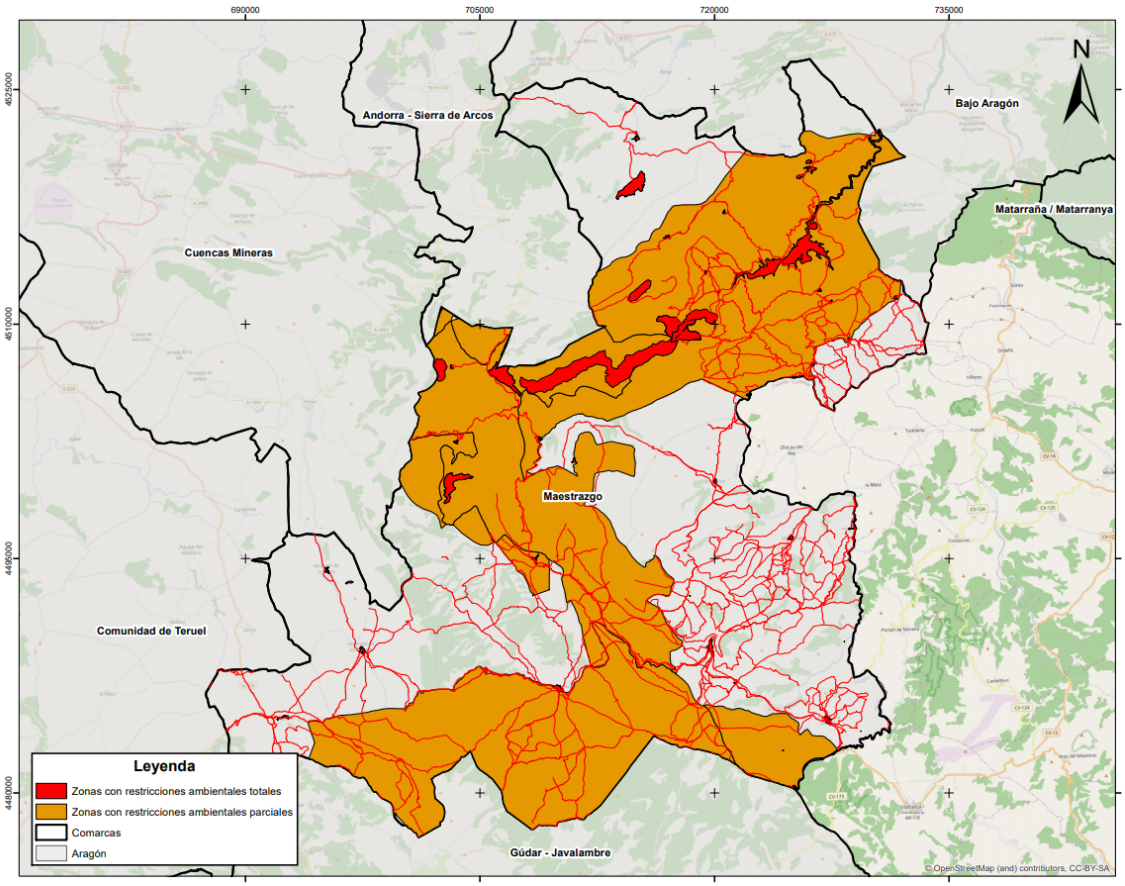


Ilustración 155. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Maestrazgo.

3.1.26 MATARRAÑA

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Matarraña posee un 17,34 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, concretados mayormente en el extremo oriental y catalogados como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la

comarca. Es preciso resaltar que, en algún caso, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 99. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Matarraña.

Matarraña	Superficie (ha)	% de superficie
Total	93.395,50	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	1.166,99	1,25
Superficie con restricciones ambientales parciales	15.789,81	16,91
Superficie con restricciones ambientales	16.195,84	17,34

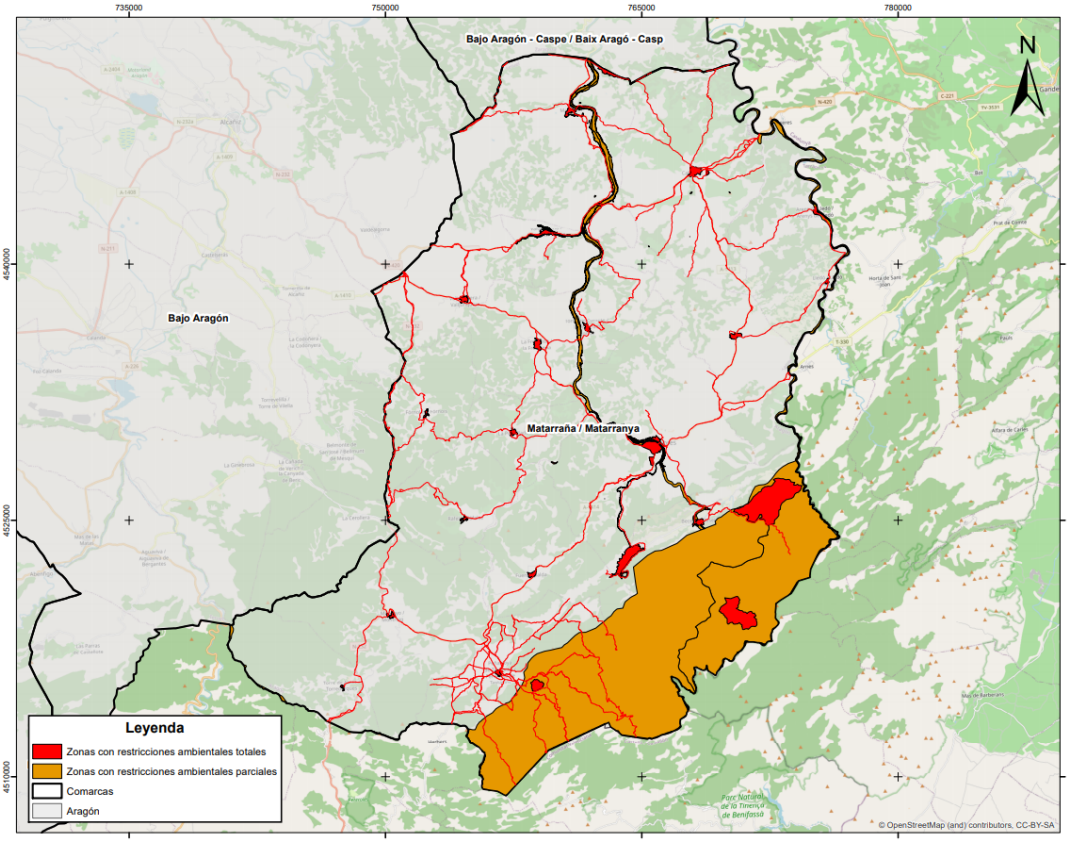


Ilustración 156. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Matarraña.

3.1.27 RIBERA ALTA DEL EBRO

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de la Ribera Alta del Ebro posee tan solo 5,26 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como ZEPAs y a la existencia de zonas inundables vinculadas al río Ebro, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en una

pequeña proporción de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 100. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Ribera Alta del Ebro.

Ribera Alta del Ebro	Superficie (ha)	% de superficie
Total	41.595,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	2.708,34	0,88
Superficie con restricciones ambientales parciales	13.600,53	4,44
Superficie con restricciones ambientales	16.119,12	5,26

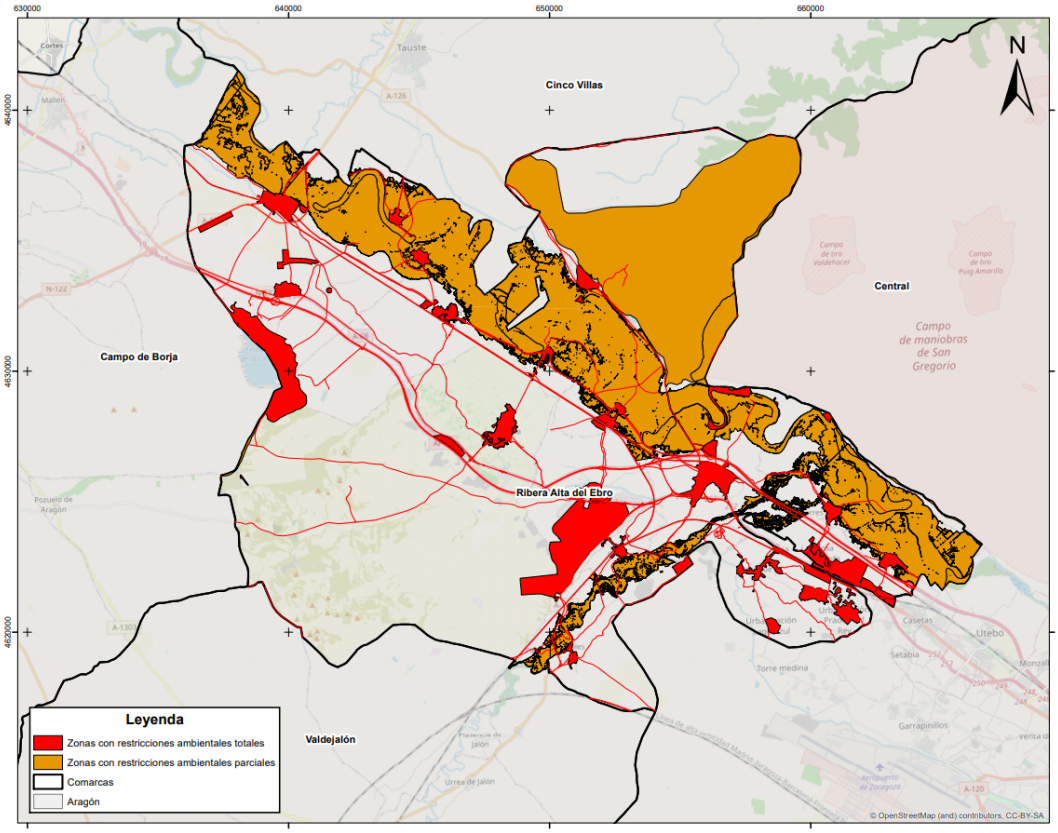


Ilustración 157. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Ribera Alta del Ebro.

3.1.28 RIBERA BAJA DEL EBRO

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de la Ribera Baja del Ebro posee un 60,91 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente a la existencia de Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) vinculados al río Ebro y a las zonas esteparias de la comarca, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. También se debe destacar el humedal catalogado de las Saladas de Sástago-Bujaraloz, como restricción total. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran

cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 101. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Ribera Baja del Ebro.

Ribera Baja del Ebro	Superficie (ha)	% de superficie
Total	99.071,40	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	7.126,96	7,19
Superficie con restricciones ambientales parciales	59.785,50	60,35
Superficie con restricciones ambientales	60.339,90	60,91

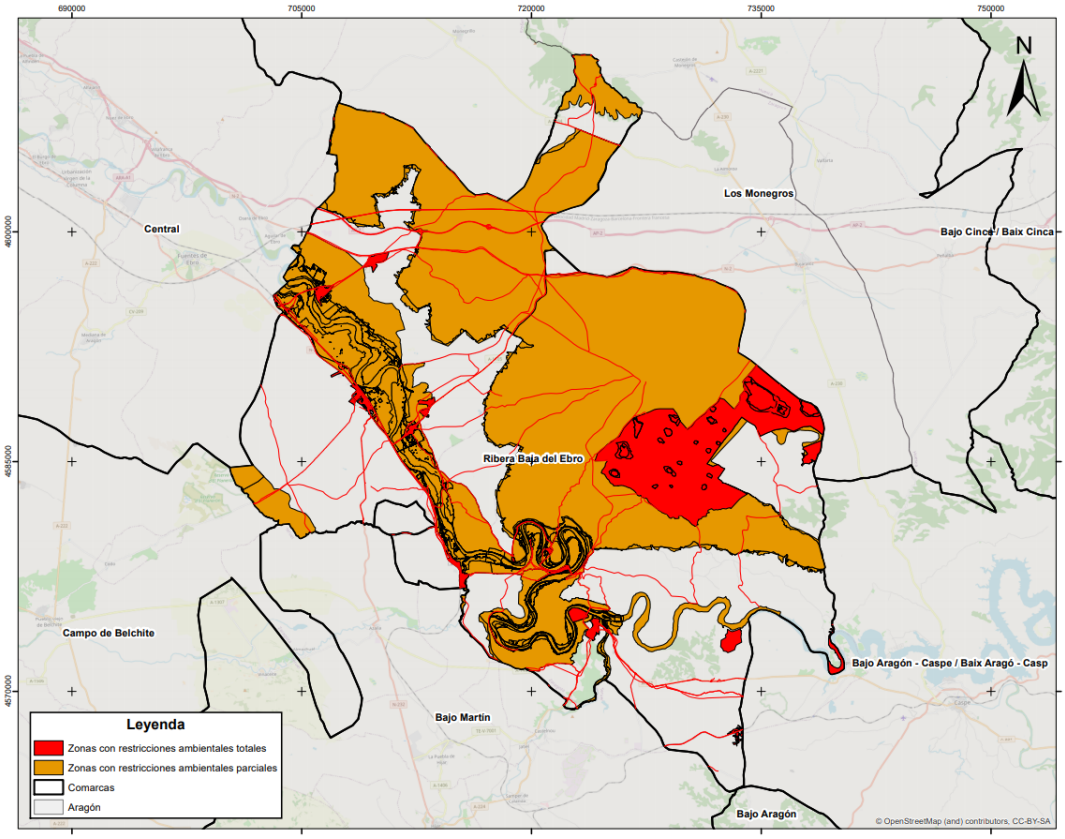


Ilustración 158. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Ribera Baja del Ebro.

3.1.29 SIERRA DE ALBARRACÍN

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de la Sierra de Albarracín posee un 57,41 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido a la existencia de grandes espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. Además, existen humedales catalogados y Espacios Naturales Protegidos como los Pinares de Rodeno, clasificados como restricciones ambientales totales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones

ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en algún caso, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 102. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Sierra de Albarracín.

Sierra de Albarracín	Superficie (ha)	% de superficie
Total	141.352,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	10.568,25	7,48
Superficie con restricciones ambientales parciales	80.445,32	56,91
Superficie con restricciones ambientales	81.148,86	57,41

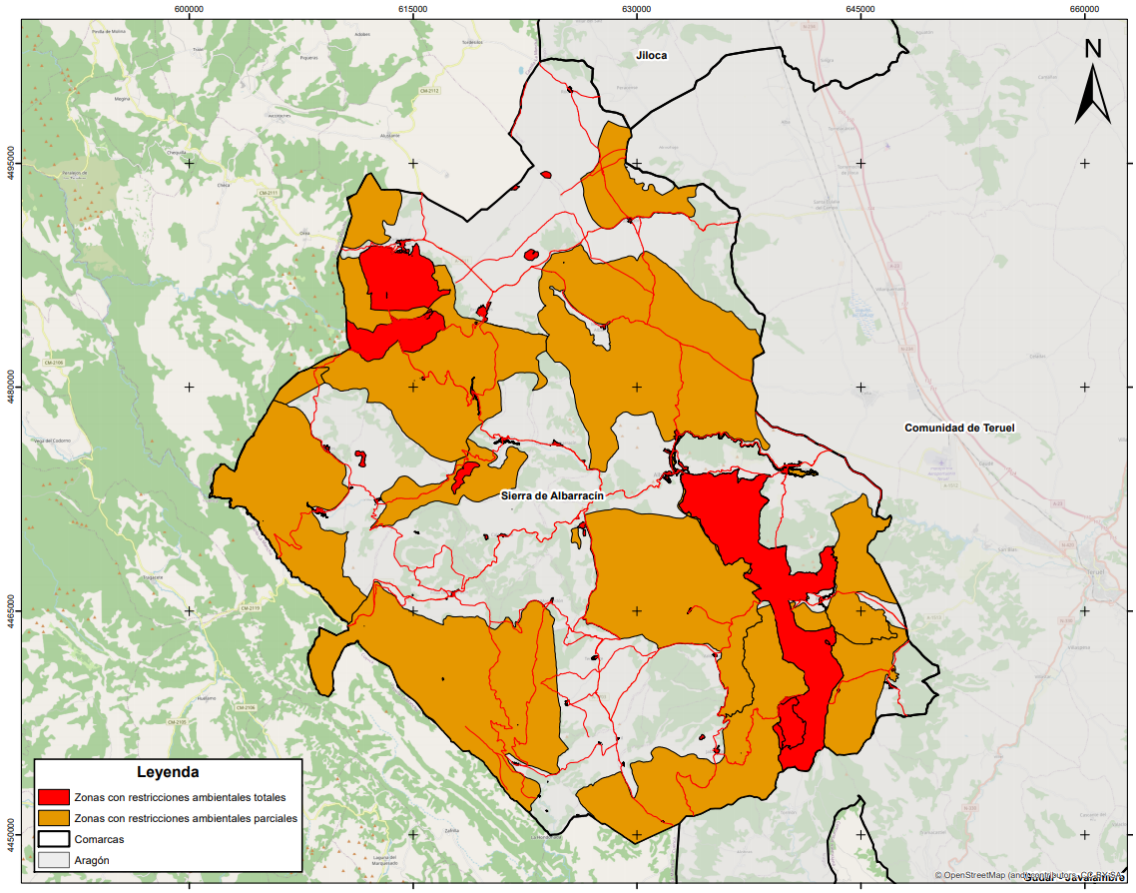


Ilustración 159. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Sierra de Albarracín.

3.1.30 SOBRARBE

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Sobrarbe posee un 68,20 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, así como a la existencia de Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. Además, se debe destacar el parque nacional de Ordesa y Monte Perdido y el parque natural Sierra y Cañones de Guara como principales restricciones totales. De esta forma en la siguiente tabla se

muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 103. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Sobrarbe.

Sobrarbe	Superficie (ha)	% de superficie
Total	220.482,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	42.586,66	22,92
Superficie con restricciones ambientales parciales	121.949,13	65,63
Superficie con restricciones ambientales	126.708,36	68,20

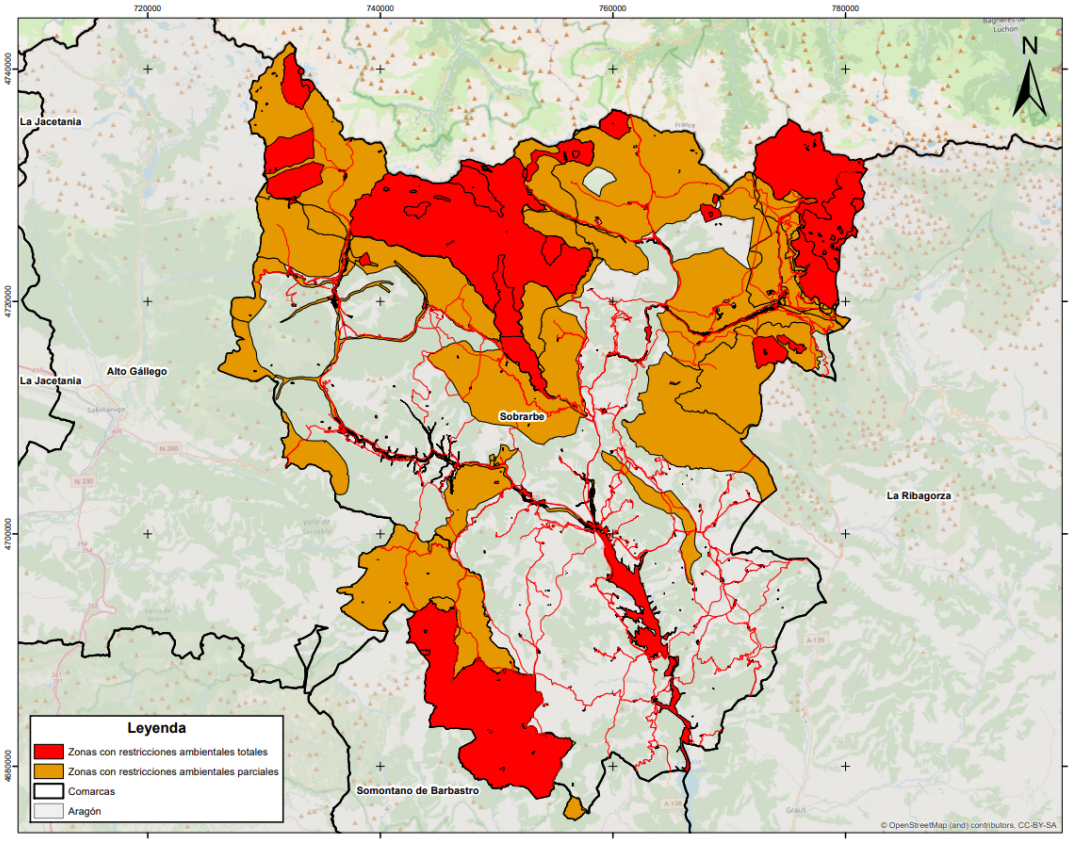


Ilustración 160. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Sobrarbe.

3.1.31 SOMONTANO DE BARBASTRO

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Somontano de Barbastro posee un 27,59 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido principalmente al predominio de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. Además, se debe destacar el parque natural Sierra y Cañones de Guara, como restricción total. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto,

presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que, en gran cantidad de casos, existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales.

Tabla 104. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Somontano de Barbastro.

Somontano de Barbastro	Superficie (ha)	% de superficie
Total	117.129,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	19.339,81	16,51
Superficie con restricciones ambientales parciales	30.925,84	26,40
Superficie con restricciones ambientales	32.319,04	27,59

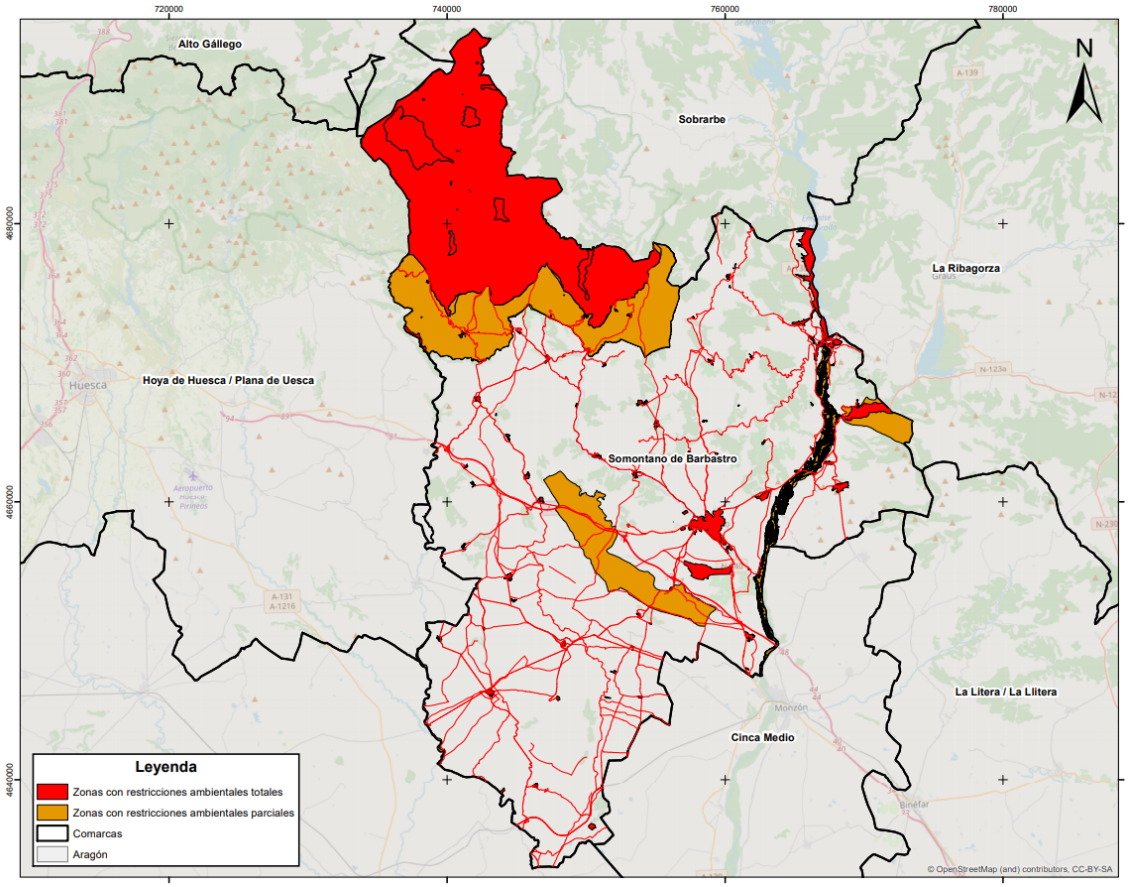


Ilustración 161. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Somontano de Barbastro.

3.1.32 TARAZONA Y EL MONCAYO

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca de Tarazona y El Moncayo tan solo posee un 5,72 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido a la existencia del parque natural del Moncayo (restricción total) y su respectivo plan de ordenación (restricción parcial). De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales en toda la comarca. Es preciso resaltar que existirá una

superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales, aunque esta será mínima.

Tabla 105. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de Tarazona y El Moncayo.

Tarazona y El Moncayo	Superficie (ha)	% de superficie
Total	45.220,00	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	6.491,92	2,12
Superficie con restricciones ambientales parciales	17.121,77	5,59
Superficie con restricciones ambientales	17.515,81	5,72

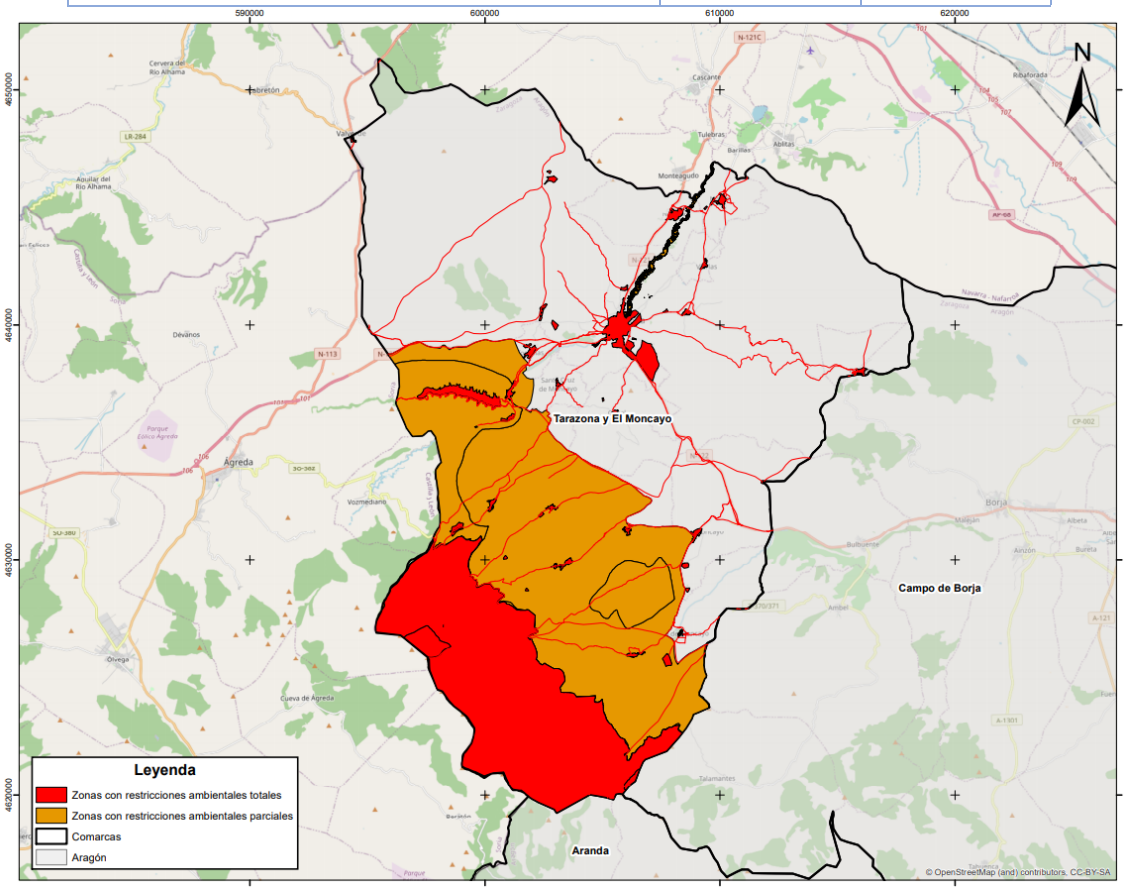


Ilustración 162. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Tarazona y El Moncayo.

3.1.33 VALDEJALÓN

En relación con la caracterización de zonas con restricciones ambientales totales y parciales la comarca del Valdejalón posee un 22,47 % de su superficie bajo este tipo de restricciones ambientales. Esto es debido a la existencia de grandes espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 como LICs y ZEPAs, así como a las zonas inundables vinculadas al río Jalón, clasificados todos ellos como restricciones ambientales parciales. De esta forma en la siguiente tabla se muestran los datos absolutos y relativos pertinentes a dicho aspecto, presentando una sencilla cartografía para reflejar la distribución de zonas con restricciones ambientales totales y parciales

en toda la comarca. Es preciso resaltar que existirá una superposición de zonas con restricciones ambientales totales y parciales, aunque esta será mínima.

Tabla 106. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de Valdejalón.

Valdejalón	Superficie (ha)	% de superficie
Total	93.859,10	100,00
Superficie con restricciones ambientales totales	2.226,22	2,37
Superficie con restricciones ambientales parciales	19.374,84	20,64
Superficie con restricciones ambientales	21.094,20	22,47

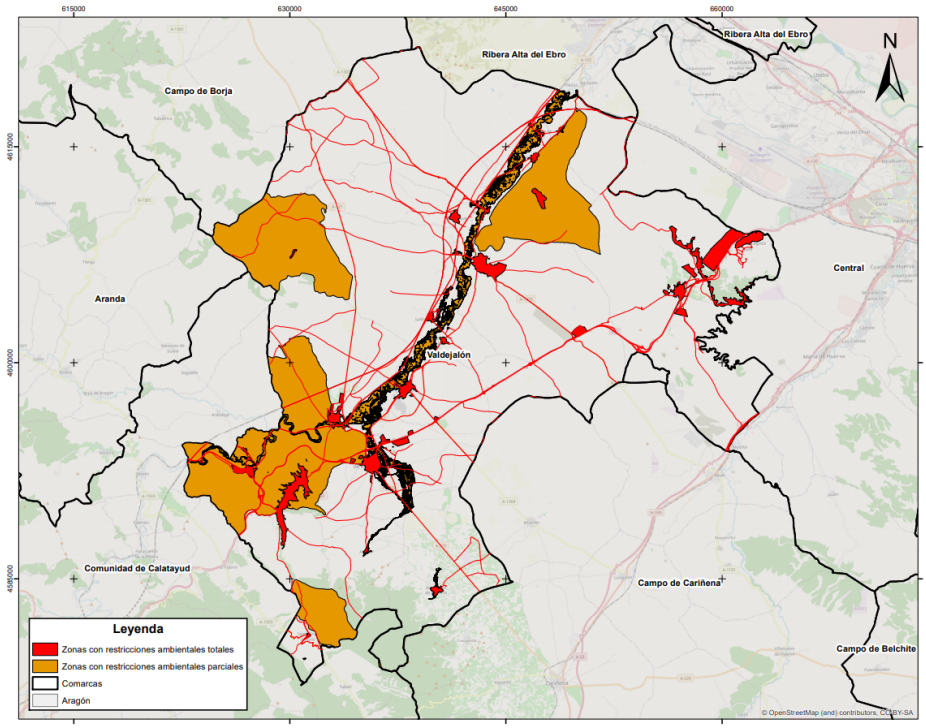


Ilustración 163. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Valdejalón.

3.2 COMARCAS CON MAYOR SUPERFICIE AMBIENTALMENTE SENSIBLE

Con el objetivo principal de compatibilizar la instalación de parques fotovoltaicos y eólicos y la conservación de los espacios protegidos del territorio aragonés, se pretende descartar las comarcas con un mayor porcentaje de superficie protegida por motivos ambientales.

Se debe tener en cuenta que la puesta en marcha y posterior funcionamiento de este tipo de instalaciones acarrea un impacto a los sistemas naturales, ya sean bióticos o abióticos. Es por ello por lo que se debería priorizar el despliegue de proyectos en aquellas zonas con una menor sensibilidad ambiental, ya que es de vital importancia continuar con las acciones que permitan la descarbonización de la economía.

La transición energética del territorio tiene que ser respetuosa con los ecosistemas y las especies que en ellos habitan, por lo que realizar una correcta planificación rigurosa alineada con estos aspectos, garantizaría la compatibilización antes comentada. Se ha tenido en cuenta un porcentaje máximo del 55% de la superficie ocupada por figuras de protección ambiental. Por encima de esta cifra encontramos un total de cinco comarcas, recogidas en la siguiente tabla en orden decreciente:

Tabla 107.Comarcas con un porcentaje de superficie ocupada por figuras de protección ambiental (con restricciones totales y parciales) mayor del 55%.

COMARCA	PROVINCIA	SUPERFICIE RESTRICCIÓN AMBIENTAL
Sobrarbe	Huesca	68,21%
La Jacetania	Huesca	63,21%
Ribera baja del Ebro	Zaragoza	60,91%
Gúdar-Javalambre	Teruel	57,96%
Sierra de Albarracín	Teruel	57,41%

La instalación de proyectos renovables en las comarcas indicadas anteriormente aumentaría los impactos producidos sobre el medio. Es importante tener en cuenta que las zonas periféricas de los espacios protegidos también presentan una sensibilidad alta por lo que en comarcas con un número elevado de hectáreas protegidas la instalación presentaría mayores complejidades. Además, existe un riesgo mayor de fragmentación de ecosistemas, así como un impacto paisajístico de mayor envergadura.

De esta forma la siguiente ilustración sitúa dichas comarcas descartadas en el mapa, así como la posterior tabla refleja la superficie de cada comarca y su contribución al territorio aragonés, bajo el objetivo de evaluar las zonas disponibles para la implantación y desarrollo de proyectos.

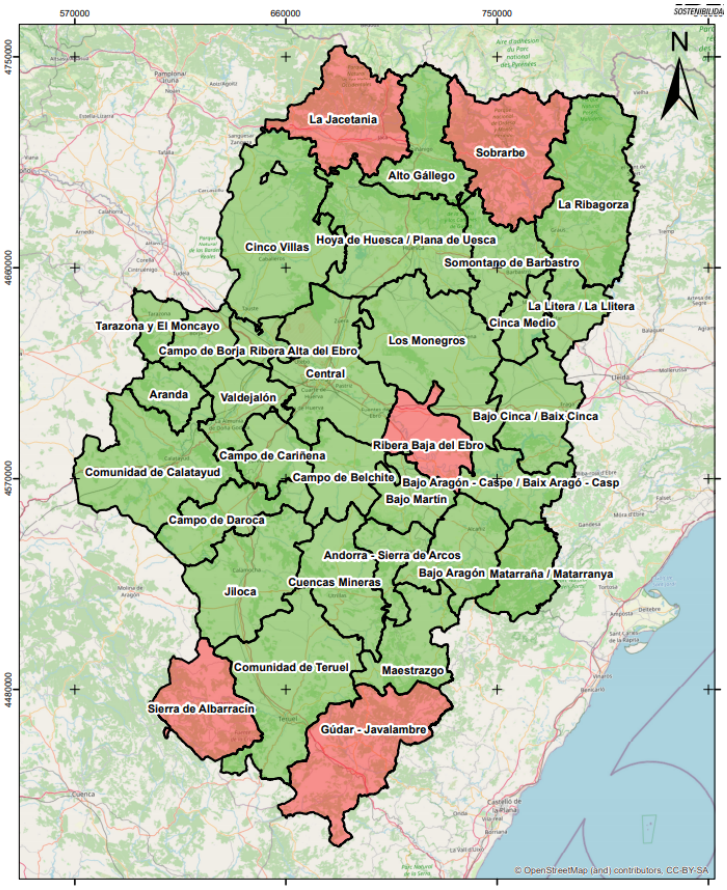


Ilustración 164. Comarcas Aragón aptas (en verde) y descartadas (en rojo) para el desarrollo de proyectos de energía renovable (parques eólicos y parques fotovoltaicos). Fuente: Elaboración propia.

4. TIPOS DE AFECTACIONES AMBIENTALES

Se puede definir el término impacto ambiental como el efecto o conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente, de una modificación del entorno natural, provocada por obras u otras actividades.

Todas las actividades que se generarán en torno a distintos proyectos, como su construcción, puesta en marcha, labores de operación y mantenimiento afectarán a diferentes ambientes provocando una serie de influencias, algunas llegando a considerarse como permanentes durante la vida útil los proyectos en cuestión. De la misma forma afectara a la fauna, vegetación, bienes y derechos de particulares, usos actuales del suelo, paisaje, espacios protegidos, etcétera.

Realizar una valoración de potencial de impactos ambientales permite conocer las alteraciones que se generarán, destacando sobre qué acciones o fases del proyecto es necesario llevar a cabo una actuación más exhaustiva con el fin de atenuar, reducir o incluso evitar el impacto en cuestión. O si por el contrario el impacto es inevitable, qué medidas se deberán tener en cuenta para lograr la implantación de los proyectos de la manera óptima.

Es de vital importancia conocer y analizar con detalle una actuación cuando esta va a ser evaluada, con el fin de poder realizar una adecuada identificación de los potenciales impactos y el establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, en el caso de que sea necesario. Por lo tanto, se consideran en este apartado las características y situaciones derivadas de las distintas infraestructuras que conforman proyectos y que puedan tener alguna incidencia sobre el medio ambiente.

Estas acciones serán diferentes y tendrán distinta magnitud en función de tipo de tecnología del proyecto en cuestión.

4.1 PARQUES EÓLICOS

A continuación, se enumeran las diferentes acciones que tienen lugar para cada una de las infraestructuras de proyectos de parques eólicos, que pueden identificarse en las distintas etapas de estos, y que pueden generar alguna incidencia en el medio. Así, se pueden distinguir aquellas que se producen en la fase de construcción, en la fase de operación y mantenimiento y, por último, en la fase de desmantelamiento.

Durante la **fase de construcción:**

Las **instalaciones auxiliares, préstamos y acopios temporales** necesarios para este tipo de proyectos suponen ocupación del suelo, afectación a la cubierta vegetal y alteración de las condiciones edáficas.

El **tráfico de maquinaria y transporte de materiales** supone afectación a la calidad atmosférica del entorno, molestias a la fauna del entorno y daños indirectos sobre la vegetación circundante durante la fase de construcción de este tipo de proyectos ya que se aumentan los gases procedentes de tubos de escape y el ruido debido al tránsito de vehículos, pudiendo ocasionar molestias a la fauna del entorno. El polvo generado podrá afectar a los procesos fotosintéticos de la vegetación natural de la zona.

El **desbroce de vegetación y movimientos de tierra** suponen una afectación a la vegetación y biotopos asociados (destrucción directa e indirecta por depósito de polvo sobre la misma), afectación a la fauna (destrucción del hábitat y molestias por ruido y presencia de maquinaria) y afectación a la calidad atmosférica (generación de polvo), suelo y aguas (por ocupación, compactación, erosión, alteración del perfil y contaminación del suelo y, por tanto, alteración de la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas). Todas estas acciones son necesarias para la construcción de las zanjas y conducciones eléctricas, la adecuación de las

pistas y accesos, las cimentaciones de las torres de los aerogeneradores y plataformas de montaje y la explanación de las instalaciones auxiliares.

Para este tipo de proyectos son necesarias **pistas de acceso y viales interiores** que suponen una alteración de la calidad del aire, debido al incremento de las emisiones de polvo y partículas, una afectación directa a la vegetación por el efecto del desbroce e indirecta para la vegetación circundante por el depósito de polvo en la superficie foliar. Además, implican afectación sobre la fauna al destruirse los hábitats existentes y generar molestias por ruido y presencia de maquinaria, la creación de pequeños desmontes y terraplenes. Por otro lado, puede darse un aumento de los niveles de ruido y la alteración de las condiciones del sustrato, con el riesgo de erosión asociado que conlleva. Deben tenerse también presentes las posibles molestias para los vecinos o usuarios de las pistas agroforestales y los caminos que dan acceso a las instalaciones.

La **instalación de aerogeneradores** puede suponer la generación de residuos, molestias sobre la fauna por el incremento de ruido, maquinaria y operarios, asociados al transporte y depósito de elementos de los aerogeneradores (rotor, palas, buje, etc.) y elementos constitutivos de grúas de grandes dimensiones

El **consumo de recursos y demanda de mano de obra** implica una mejora de la economía local. Para la ejecución de las distintas actuaciones este tipo de proyectos se requerirá de mano de obra proveniente de los sectores primario, secundario y terciario, del intercambio de bienes y la prestación de servicios por parte de proveedores de la zona

Durante la **fase de operación y mantenimiento:**

La **presencia de los aerogeneradores** implica una alteración de la calidad paisajística, ya que supone la intrusión de un elemento antrópico en el paisaje. Si bien también tiene un efecto beneficio a nivel económico sobre la población y/o ayuntamientos de los municipios afectados por el proyecto, debido al aumento de la renta, creación de empleo, etc.

El **funcionamiento de los aerogeneradores** puede implicar la colisión de la avifauna, molestias a la población local y molestias a la fauna asociadas al efecto barrera. El impacto principal es el riesgo de colisión y/o electrocución de las aves, así como la generación de ruido, lo cual puede provocar molestias sobre la población y la fauna. Además, el efecto barrero generado puede afectar a las rutas de vuelo de algunas aves.

La **producción de Energía Renovable** tiene como impacto directo una mejora de infraestructuras y una mejora de la economía local. Se trata de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, que no genera vertidos tóxicos y contribuye a reducir las emisiones de CO_2 a la

atmósfera, ayudando a reducir el efecto invernadero y a cumplir con los objetivos marcados en el Protocolo de Kioto.

Las **operaciones de mantenimiento** implican afectación a la calidad atmosférica, daños indirectos a la vegetación y generación de residuos. El uso de las pistas por los vehículos para acceder al parque y realizar el mantenimiento supondrá la generación de gases, partículas, polvo y ruidos. El polvo levantado se depositará sobre la vegetación circundante. Además, se generarán residuos que deberán gestionarse adecuadamente para evitar la contaminación del agua y suelo.

Durante la **fase de desmantelamiento** de un parque eólico se da la a eliminación de todos los elementos del parque. Las acciones llevadas a cabo serán muy similares a las que tienen lugar en la fase de construcción, pero a la inversa, por lo que los impactos generados también serán muy similares. A mayores, se deberá llevar a cabo una restauración de aquellos elementos que han sido modificados por las instalaciones para recuperar su estado originar.

Dadas las acciones anteriormente detalladas y relacionadas con proyectos de parques eólicos, los elementos identificados que pueden verse afectados de manera directa o indirecta por las actividades del proyecto, actuaciones que conllevan su construcción, puesta en marcha y mantenimiento, se muestran a continuación. Estos se encuentran separados por categorías dependiendo del medio en el que se encuentren (físico, biótico y socioeconómico), incluyendo el paisaje.

Tabla 108. Elementos del medio susceptibles de ser afectados.

MEDIO FÍSICO	MEDIO BIÓTICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	PAISAJE
Atmósfera Clima y Cambio Climático, Geología, Geomorfología y Edafología Hidrología	Flora y vegetación Fauna Espacios protegidos o de interés	Medio socioeconómico (sistema demográfico, territorial) Usos del suelo y planeamiento urbanístico Patrimonio cultural y arqueológico	Calidad visual Cuenca visual

4.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DE DESMANTELAMIENTO

Teniendo en cuenta las diferentes acciones de un proyecto de parque eólico y los elementos que se podrían ver afectados por ellas, se pueden determinar los impactos que puede generar el proyecto.

4.1.1.1 Alteraciones sobre el medio físico

ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Impacto sobre el cambio climático
- Alteraciones en la calidad del aire
- Aumento de los niveles sonoros

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

- Alteraciones geomorfológicas
- Ocupación y pérdida del suelo
- Aceleración de procesos de erosión del suelo
- Compactación y contaminación del suelo

HIDROLOGÍA

- Alteración de la red de drenaje y escorrentía superficial
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas
- Afectación a sistemas hidrológicos de gran naturalidad y singularidad

4.1.1.2 Alteraciones sobre el medio biótico

FLORA Y VEGETACIÓN

- Eliminación y degradación directa de vegetación
- Daños indirectos sobre vegetación circundante
- Afectación a formaciones vegetales sobresalientes o especies de flora de interés o HIC

FAUNA

- Alteración de biotopos de interés faunístico (degradación y fragmentación)
- Eliminación de ejemplares
- Alteración y molestias a las poblaciones animales existentes
- Afectación a especies protegidas o de interés

ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS

- Afectación a áreas críticas de especies catalogadas
- Afectación a Red Natura 2000

- Afectación a otras figuras de protección

4.1.1.3 Alteraciones sobre el medio perceptual

CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL

- Intrusión visual, pérdida de calidad e impacto paisajístico

4.1.1.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Molestias a la población
- Aumento de tráfico y afectación a la red viaria existente
- Afectación a la economía local/Generación de empleo
- Mejora de infraestructuras (accesos/prevención de incendios)

USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Pérdida de suelos productivos/cambio de usos

PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

- Afectación al patrimonio histórico, artístico, etnográfico y cultural
- Afectación al patrimonio arqueológico

4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Teniendo en cuenta las diferentes acciones de un proyecto de parque eólico y los elementos que se podrían ver afectado por ellas, se pueden identificar los impactos que puede generar el proyecto.

4.1.2.1 Alteraciones sobre el medio físico

ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Impacto sobre el cambio climático
- Emisión de ruido
- Reducción de emisiones GEI y huella de carbono

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

- Contaminación edáfica

HIDROLOGÍA

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas

4.1.2.2 Alteraciones sobre el medio biótico

FAUNA

- Alteración de biotopos de interés faunístico (degradación y fragmentación)
- Afectación a dinámica poblacional de especies (efecto barrera, colisión, electrocución)
- Alteración y molestias a las poblaciones animales existentes
- Afectación a especies protegidas o de interés

ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS

- Afectación a áreas críticas de especies catalogadas
- Afectación a Red Natura 2000
- Afectación a otras figuras de protección

4.1.2.3 Alteraciones sobre el medio perceptual

CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL

- Intrusión visual, pérdida de calidad e impacto paisajístico
- Shadow flicker

4.1.2.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Afectación a la economía local/Generación de empleo
- Afectación a la red viaria existente y a los nuevos viales
- Mejora de infraestructuras (accesos/prevención de incendios)
- Alteración de la estructura poblacional y molestias a la población local

USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Pérdida de suelos productivos/cambio de usos

PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

- Afectación al patrimonio histórico, artístico, etnográfico y cultural

4.2 PARQUES FOTOVOLTAICOS

A continuación, se enumeran las diferentes acciones que tienen lugar para cada una de las infraestructuras de un proyecto de parque fotovoltaico, que pueden identificarse en las distintas etapas de éste, y que pueden generar alguna incidencia en el medio. Así, se pueden distinguir aquellas que se producen en la fase de construcción, en la fase de operación y mantenimiento y, por último, en la fase de desmantelamiento.

Durante la **construcción de un parque fotovoltaico:**

La **apertura y/o mejora de accesos**, a través de la creación y acondicionamiento de viales para la circulación de la maquinaria pesada necesaria en las obras de construcción de un parque fotovoltaico. Se producirá, por lo tanto, una alteración de la calidad del aire, debido al incremento de las emisiones de polvo y partículas, una afectación directa a la vegetación por el efecto del desbroce, así como indirecta para la vegetación circundante por el depósito de polvo en la superficie foliar, afectación sobre la fauna al destruirse los hábitats existentes y generar molestias por ruido y presencia de maquinaria, la creación de pequeños desmontes y terraplenes, un aumento de los niveles de ruido en la zona, así como la posible alteración de las condiciones del sustrato y el riesgo de erosión asociado. Se tendrá en cuenta, además, las posibles molestias para los vecinos o usuarios de las pistas agroforestales y los caminos que dan acceso a las instalaciones.

El **tráfico de maquinaria y transporte de materiales** implican un efecto perjudicial en la atmósfera de la zona, al aumentarse la emisión de gases procedentes de los tubos de escape y al ruido debido al tránsito de vehículos, que podrían generar molestias en la fauna del entorno. El trasiego de la maquinaria puede producir cierta afectación sobre los procesos fotosintéticos de la vegetación natural del entorno, debido al incremento de las emisiones de polvo durante la circulación de los vehículos. También existe la posibilidad de contaminación de la hidrología y del sustrato derivado de derrames accidentales de aceite y/o combustible.

Por otro lado, será necesaria la **eliminación de la vegetación** con el fin de allanar la superficie y poder realizar el acondicionamiento de la zona con el fin de instalar las estructuras metálicas, así como el resto de los elementos eléctricos y constructivos que conforman la instalación.

Se realizarán también **movimientos de tierra y cavado de zanjas** y una limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras. Para ello, se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero. Se ejecutarán los accesos al parque fotovoltaico. Por último, se llevará

a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para la instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

La **instalación de estructuras, placas fotovoltaicas y vallados perimetrales** incluye las siguientes acciones:

- Transporte y depósito de elementos de la estructura metálica, así como los paneles y otros elementos eléctricos.

- Desembalaje.

- Montaje e izado de elementos con grúa. Se produce una generación de residuos que deben ser convenientemente gestionados, así como molestias sobre la fauna por el incremento de ruido, maquinaria y operarios.

Durante las obras podría ser necesario el **desvío provisional** y posterior reposición de diversos **servicios** que pudieran verse afectados.

Durante la fase de ejecución de las distintas actuaciones de un proyecto de planta solar se requerirá de **mano de obra proveniente de los sectores primario, secundario y terciario,** del intercambio de bienes y la prestación de servicios por parte de los proveedores de la zona, lo que se incrementará la actividad económica en la zona.

Por último, se debe señalar que todas las acciones llevadas a cabo durante la fase de obras alteran las **condiciones paisajísticas existentes**.

Durante la **operación y mantenimiento** de una planta solar fotovoltaica:

Tras la instalación y puesta en funcionamiento de un parque fotovoltaico, las únicas afectaciones que se producen son la **ocupación de suelo y el impacto paisajístico** de la propia instalación. No generando ésta por sí sola ningún tipo de ruido, reflejo, residuos o molestia.

El uso de las pistas será necesario para **acceder al parque y realizar el mantenimiento** durante la fase de explotación, pudiendo producir la emisión de gases, partículas y ruidos (por los vehículos que acceden al proyecto), así como el depósito del polvo levantado sobre la vegetación circundante a las pistas. Además, se deberá contemplar la gestión de los residuos generados para evitar la posible contaminación del suelo y las aguas (RSU, aceites usados, etc.).

La energía solar fotovoltaica tiene claras ventajas ambientales por tratarse de una **energía limpia**, exenta de contaminación atmosférica, **no genera vertidos tóxicos** y contribuye a reducir las emisiones de CO_2 a la atmósfera, ayudando a reducir el efecto invernadero y a cumplir con los objetivos marcados en el Acuerdo de París.

Durante la **fase de desmantelamiento** tras la operación y mantenimiento, la eliminación de todos los elementos del parque fotovoltaico, en el caso de que se diera el fin de uso de este. Las acciones llevadas a cabo serán muy similares a las que tienen lugar en la fase de construcción, pero a la inversa, por lo que los impactos generados también serán muy similares. A mayores, se deberá llevar a cabo una restauración de aquellos elementos que han sido modificados por las instalaciones para recuperar su estado originar.

Los elementos identificados que pueden verse afectados de manera directa o indirecta por las actividades de proyectos de energía fotovoltaica, actuaciones que conllevan su construcción, puesta en marcha y mantenimiento, se muestran a continuación. Estos se encuentran separados por categorías dependiendo del medio en el que se encuentren (físico, biótico y socioeconómico), incluyendo el paisaje.

Tabla 109: Elementos del medio susceptibles de ser afectados.

MEDIO FÍSICO	MEDIO BIÓTICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	PAISAJE
Atmósfera Clima y Cambio Climático Geología, Geomorfología y Edafología Hidrología	Flora y vegetación Fauna Espacios protegidos o de interés	Medio socioeconómico (sistema demográfico, territorial) Usos del suelo y planeamiento urbanístico Patrimonio cultural y arqueológico	Calidad visual Cuenca visual

4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DE DESMANTELAMIENTO

Teniendo en cuenta las diferentes acciones de un proyecto de estas características y los elementos que se podrían ver afectados por ellas, se pueden determinar los impactos que puede generar el proyecto.

4.2.1.1 Alteraciones sobre el medio físico

ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Impacto sobre el cambio climático
- Alteraciones en la calidad del aire

- Aumento de los niveles sonoros

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

- Cambios en el relieve
- Ocupación del suelo
- Compactación, erosión y contaminación del suelo

HIDROLOGÍA

- Alteración de la red de drenaje y escorrentía superficial
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas

4.2.1.2 Alteraciones sobre el medio biótico

FLORA Y VEGETACIÓN

- Destrucción directa de la vegetación
- Daños indirectos sobre la vegetación circundante
- Afectación a formaciones vegetales sobresalientes o especies de flora de interés

FAUNA

- Alteración y molestias a las poblaciones existentes
- Alternación de hábitats faunísticos
- Eliminación directa de ejemplares
- Afectación a especies protegidas o de interés y sus áreas de protección

ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS

- Afectación a Red Natura 2000
- Afectación a otras figuras de protección

4.2.1.3 Alteraciones sobre el medio perceptual

CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL

- Pérdida de calidad visual e impacto paisajístico

4.2.1.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Molestias a la población

- Aumento de tráfico y afectación a la red viaria existente
- Mejora de infraestructuras (accesos/prevención de incendios)
- Desgaste de infraestructuras existentes
- Afectación a la economía local

USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Pérdida de suelos productivos y cambios de uso

PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

- Afectación al patrimonio artístico, histórico o arqueológico

4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Teniendo en cuenta las diferentes acciones de un proyecto de estas características y los elementos que se podrían ver afectado por ellas, se pueden identificar los impactos que puede generar el proyecto.

4.2.2.1 Alteraciones sobre el medio físico

ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Impacto sobre el cambio climático
- Aumento de los niveles sonoros
- Reducción de emisiones de GEI y huella de carbono

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

- Contaminación edáfica

HIDROLOGÍA

- Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas

4.2.2.2 Alteraciones sobre el medio biótico

FLORA Y VEGETACIÓN

- Daños indirectos a la vegetación circundante

FAUNA

- Alteración y molestias a las poblaciones existentes

- Alternación de hábitats faunísticos
- Eliminación directa de ejemplares
- Afectación a especies protegidas o de interés y sus áreas de protección

ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS

- Afectación a Red Natura 2000
- Afectación a otras figuras de protección

4.2.2.3 Alteraciones sobre el medio perceptual

CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL

- Pérdida de calidad visual e impacto paisajístico

4.2.2.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Molestias a la población
- Mejora de infraestructuras (accesos/prevención de incendios)
- Afectación a la economía local

USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Pérdida de suelos productivos/cambio de usos

PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

- Afectación al patrimonio histórico, artístico, etnográfico y cultural

4.3 BIOMASA

A continuación, se enumeran las diferentes acciones que tienen lugar para cada una de las infraestructuras de un proyecto de una central de biomasa, que pueden identificarse en las distintas etapas de éste, y que pueden generar alguna incidencia en el medio. Así, se pueden distinguir aquellas que se producen en la fase de construcción, en la fase de operación y mantenimiento y, por último, en la fase de desmantelamiento.

Durante la **construcción de una central de biomasa:**

La **apertura y/o mejora de accesos**, a través de la creación y acondicionamiento de viales para la circulación de la maquinaria pesada necesaria en las obras de construcción de una planta de cogeneración. Se producirá, por lo tanto, una alteración de la calidad del aire, debido al

incremento de las emisiones de polvo y partículas, una afectación directa a la vegetación por el efecto del desbroce, así como indirecta para la vegetación circundante por el depósito de polvo en la superficie foliar, afectación sobre la fauna al destruirse los hábitats existentes y generar molestias por ruido y presencia de maquinaria, la creación de pequeños desmontes y terraplenes, un aumento de los niveles de ruido en la zona, así como la posible alteración de las condiciones del sustrato y el riesgo de erosión asociado. Se tendrá en cuenta, además, las posibles molestias para los vecinos o usuarios de las pistas agroforestales y los caminos que dan acceso a las instalaciones.

El **tráfico de maquinaria y transporte de materiales** implican un efecto perjudicial en la atmósfera de la zona, al aumentarse la emisión de gases procedentes de los tubos de escape y al ruido debido al tránsito de vehículos, que podrían generar molestias en la fauna del entorno. El trasiego de la maquinaria puede producir cierta afectación sobre los procesos fotosintéticos de la vegetación natural del entorno, debido al incremento de las emisiones de polvo durante la circulación de los vehículos. También existe la posibilidad de contaminación de la hidrología y del sustrato derivado de derrames accidentales de aceite y/o combustible.

Por otro lado, será necesaria la **eliminación de la vegetación** con el fin de allanar la superficie y poder realizar el acondicionamiento de la zona con el fin de instalar los elementos eléctricos y constructivos que conforman la instalación.

Se realizarán también **movimientos de tierra y cavado de zanjas** y una limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras. Para ello, se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero. Se ejecutarán los accesos a la central. Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para la instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

Durante las obras podría ser necesario el **desvío provisional** y posterior reposición de diversos **servicios** que pudieran verse afectados.

Durante la fase de ejecución de las distintas actuaciones de un proyecto de estas características se requerirá de **mano de obra proveniente de los sectores primario, secundario y terciario,** del intercambio de bienes y la prestación de servicios por parte de los proveedores de la zona, lo que se incrementará la actividad económica en la zona.

Por último, se debe señalar que todas las acciones llevadas a cabo durante la fase de obras alteran las **condiciones paisajísticas existentes**.

Durante la **operación y mantenimiento** de una planta de biomasa:

Durante la fase de funcionamiento, la propia planta de cogeneración también será una fuente generadora de **ruido.** El origen de este ruido es debido al propio funcionamiento normal de la turbina, la caldera de recuperación, el turbogenerador de vapor y la evacuación de los gases de combustión a través de la chimenea. Éstas son fuentes constantes de ruidos, si bien se ha tenido muy en cuenta en los criterios de diseño la minimización del ruido producido por las instalaciones en la fase de funcionamiento.

Durante la fase de funcionamiento de la instalación, el **impacto sobre la calidad del aire atmosférico** es el más relevante de todos los existentes. Las emisiones a la atmósfera que están asociadas a las plantas termoeléctricas dependerán de su tecnología de combustión y de los dispositivos de control de emisiones que tengan asociados. Los gases contaminantes más abundantes son el óxido de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono y partículas en suspensión. Sin embargo, la combustión de la biomasa produce emisiones menores de dióxidos de azufre y mercurio de carbón. Los óxidos de nitrógeno son menores también que los procedentes de la combustión del carbón, pero mayores que si se usa gas natural como combustible.

En fase de funcionamiento, también habrá una **ocupación del suelo** y la producirá la propia planta de cogeneración e instalaciones auxiliares. No se generará ningún tipo de vertido adicional.

Durante la **fase de desmantelamiento** tras la operación y mantenimiento, la eliminación de todos los elementos de la planta, en el caso de que se diera el fin de uso de esta. Las acciones llevadas a cabo serán muy similares a las que tienen lugar en la fase de construcción, pero a la inversa, por lo que los impactos generados también serán muy similares. A mayores, se deberá llevar a cabo una restauración de aquellos elementos que han sido modificados por las instalaciones para recuperar su estado originar.

Los elementos identificados que pueden verse afectados de manera directa o indirecta por las actividades de proyectos de energía de biomasa, actuaciones que conllevan su construcción, puesta en marcha y mantenimiento, se muestran a continuación. Estos se encuentran separados por categorías dependiendo del medio en el que se encuentren (físico, biótico y socioeconómico), incluyendo el paisaje.

Tabla 110: Elementos del medio susceptibles de ser afectados.

MEDIO FÍSICO	MEDIO BIÓTICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	PAISAJE
Atmósfera Clima y Cambio Climático Geología, Geomorfología y Edafología Hidrología	Flora y vegetación Fauna Espacios protegidos o de interés	Medio socioeconómico (sistema demográfico, territorial) Usos del suelo y planeamiento urbanístico Patrimonio cultural y arqueológico	Calidad visual Cuenca visual

4.3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DE DESMANTELAMIENTO

Teniendo en cuenta las diferentes acciones de un proyecto de estas características y los elementos que se podrían ver afectados por ellas, se pueden determinar los impactos que puede generar el proyecto.

4.3.1.1 Alteraciones sobre el medio físico

ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Impacto sobre el cambio climático
- Alteraciones en la calidad del aire
- Aumento de los niveles sonoros

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

- Cambios en el relieve
- Ocupación del suelo
- Compactación, erosión y contaminación del suelo

HIDROLOGÍA

- Alteración de la red de drenaje y escorrentía superficial
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas

4.3.1.2 Alteraciones sobre el medio biótico

FLORA Y VEGETACIÓN

- Destrucción directa de la vegetación
- Daños indirectos sobre la vegetación circundante
- Afectación a formaciones vegetales sobresalientes o especies de flora de interés

FAUNA

- Alteración y molestias a las poblaciones existentes
- Alternación de hábitats faunísticos
- Eliminación directa de ejemplares
- Afectación a especies protegidas o de interés y sus áreas de protección

ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS

- Afectación a Red Natura 2000
- Afectación a otras figuras de protección

4.3.1.3 Alteraciones sobre el medio perceptual

CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL

- Pérdida de calidad visual e impacto paisajístico

4.3.1.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Molestias a la población
- Aumento de tráfico y afectación a la red viaria existente
- Mejora de infraestructuras (accesos/prevención de incendios)
- Desgaste de infraestructuras existentes
- Afectación a la economía local

USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Pérdida de suelos productivos y cambios de uso

PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

- Afectación al patrimonio artístico, histórico o arqueológico

4.3.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Teniendo en cuenta las diferentes acciones de un proyecto de estas características y los elementos que se podrían ver afectado por ellas, se pueden identificar los impactos que puede generar el proyecto.

4.3.2.1 Alteraciones sobre el medio físico

ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Impacto sobre el cambio climático
- Aumento de los niveles sonoros

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

- Contaminación edáfica

HIDROLOGÍA

- Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas

4.3.2.2 Alteraciones sobre el medio biótico

FLORA Y VEGETACIÓN

- Daños indirectos sobre la vegetación circundante

FAUNA

- Alteración y molestias a las poblaciones existentes
- Alternación de hábitats faunísticos
- Eliminación directa de ejemplares
- Afectación a especies protegidas o de interés y sus áreas de protección

ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS

- Afectación a Red Natura 2000

- Afectación a otras figuras de protección

4.3.2.3 Alteraciones sobre el medio perceptual

CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL

- Pérdida de calidad visual e impacto paisajístico

4.3.2.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Molestias a la población
- Mejora de infraestructuras (accesos/prevención de incendios)
- Afectación a la economía local

4.4 HIDROELÉCTRICA

A continuación, se enumeran las diferentes acciones que tienen lugar para cada una de las infraestructuras de un proyecto de una central hidroeléctrica, que pueden identificarse en las distintas etapas de ésta, y que pueden generar alguna incidencia en el medio. Así, se pueden distinguir aquellas que se producen en la fase de construcción, en la fase de operación y mantenimiento y, por último, en la fase de desmantelamiento.

Durante la **construcción de una central hidroeléctrica:**

La **apertura y/o mejora de accesos**, a través de la creación y acondicionamiento de viales para la circulación de la maquinaria pesada necesaria en las obras de construcción de una planta hidroeléctrica. Se producirá, por lo tanto, una alteración de la calidad del aire, debido al incremento de las emisiones de polvo y partículas, una afectación directa a la vegetación por el efecto del desbroce, así como indirecta para la vegetación circundante por el depósito de polvo en la superficie foliar, afectación sobre la fauna al destruirse los hábitats existentes y generar molestias por ruido y presencia de maquinaria, la creación de pequeños desmontes y terraplenes, un aumento de los niveles de ruido en la zona, así como la posible alteración de las condiciones del sustrato y el riesgo de erosión asociado. Se tendrá en cuenta, además, las posibles molestias para los vecinos o usuarios de las pistas agroforestales y los caminos que dan acceso a las instalaciones.

El **tráfico de maquinaria y transporte de materiales** implican un efecto perjudicial en la atmósfera de la zona, al aumentarse la emisión de gases procedentes de los tubos de escape y al ruido debido al tránsito de vehículos, que podrían generar molestias en la fauna del entorno.

El trasiego de la maquinaria puede producir cierta afectación sobre los procesos fotosintéticos de la vegetación natural del entorno, debido al incremento de las emisiones de polvo durante la circulación de los vehículos. También existe la posibilidad de contaminación de la hidrología y del sustrato derivado de derrames accidentales de aceite y/o combustible.

Por otro lado, será necesaria la **eliminación de la vegetación** con el fin de allanar la superficie y poder realizar el acondicionamiento de la zona con el fin de instalar los elementos eléctricos y constructivos que conforman la instalación, esta eliminación puede aumentar el riesgo de la pérdida de hábitats de especies.

Además, se ejecutará un **montaje de la central y de los equipos electromecánicos** de la central y del transformador. Todas estas acciones generarán un impacto al medio físico y biótico de la zona.

Se realizarán también **movimientos de tierra, explanaciones, excavaciones y rellenos** para la construcción de la obra de toma, conducción forzada, central, canal de descarga y parque de transformación. Durante las obras podría ser necesario el **desvío provisional** y posterior reposición de diversos **servicios** que pudieran verse afectados.

Durante la fase de ejecución de las distintas actuaciones de un proyecto de estas características se requerirá de **mano de obra proveniente de los sectores primario, secundario y terciario,** del intercambio de bienes y la prestación de servicios por parte de los proveedores de la zona, lo que se incrementará la actividad económica en la zona. Además, se fomentará esta dinamización de la economía a través del pago de tasas e impuestos.

Por último, se debe señalar que todas las acciones llevadas a cabo durante la fase de obras alteran las **condiciones paisajísticas existentes** generando una intrusión visual y una pérdida de la calidad del paisaje.

Durante la **operación y mantenimiento** de una planta de biomasa:

Durante la fase de funcionamiento, la propia planta de hidroeléctrica también será una fuente generadora de **ruidos y vibraciones** procedentes del funcionamiento de la turbina**.** En esta fase, también habrá una **ocupación del suelo** y la producirá la propia presencia de la central hidroeléctrica e instalaciones auxiliares. La presencia de las instalaciones provocará una alteración/disminución de la superficie de hábitats naturales, así como la posible eliminación de ejemplares de fauna, la afectación al comportamiento de fauna piscícola y la afectación del comportamiento de la fauna terrestre. Esta presencia también puede provocar una afectación a las propiedades de los vecinos, así como una pérdida de la productividad de los suelos

provocada por el cambio de uso del mismo. Se podrían ver afectados cotos de caza, espacios protegidos o de interés natural, explotaciones forestales o MUP.

No se generará ningún tipo de vertido adicional.

Se debe de tener en cuenta que existirá un **tráfico de vehículos** destinado a las labores de mantenimiento y a las visitas reglamentarias. Estas labores de mantenimiento y la presencia de la planta también generarán un impacto sobre el paisaje de la zona.

Durante la **fase de desmantelamiento** tras la operación y mantenimiento, la eliminación de todos los elementos de la planta, en el caso de que se diera el fin de uso de esta. Las acciones llevadas a cabo serán muy similares a las que tienen lugar en la fase de construcción, pero a la inversa, por lo que los impactos generados también serán muy similares. A mayores, se deberá llevar a cabo una restauración de aquellos elementos que han sido modificados por las instalaciones para recuperar su estado originar.

Los elementos identificados que pueden verse afectados de manera directa o indirecta por las actividades de proyectos de energía hidráulica, actuaciones que conllevan su construcción, puesta en marcha y mantenimiento, se muestran a continuación. Estos se encuentran separados por categorías dependiendo del medio en el que se encuentren (físico, biótico y socioeconómico), incluyendo el paisaje.

Tabla 111: Elementos del medio susceptibles de ser afectados.

MEDIO FÍSICO	MEDIO BIÓTICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	PAISAJE
Atmósfera Clima y Cambio Climático Geología, Geomorfología y Edafología Hidrología	Flora y vegetación Fauna Espacios protegidos o de interés	Medio socioeconómico (sistema demográfico, territorial) Usos del suelo y planeamiento urbanístico Patrimonio cultural y arqueológico	Calidad visual Cuenca visual

4.4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DE DESMANTELAMIENTO

Teniendo en cuenta las diferentes acciones de un proyecto de estas características y los elementos que se podrían ver afectados por ellas, se pueden determinar los impactos que puede generar el proyecto.

4.4.1.1 Alteraciones sobre el medio físico

ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Impacto sobre el cambio climático
- Alteraciones en la calidad del aire
- Aumento de los niveles sonoros

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

- Cambios en el relieve
- Ocupación del suelo y eliminación de suelo
- Riesgos geológicos
- Compactación, erosión y contaminación del suelo

HIDROLOGÍA

- Interrupción de la red de drenaje natural
- Alteración en el régimen de circulación de caudales
- Alteraciones cuantitativas y cualitativas del agua superficial
- Afectación a las aguas subterráneas

4.4.1.2 Alteraciones sobre el medio biótico

FLORA Y VEGETACIÓN

- Destrucción directa de la vegetación
- Daños indirectos sobre la vegetación circundante
- Afectación a formaciones vegetales sobresalientes o especies de flora de interés

FAUNA

- Alteración y molestias a las poblaciones existentes

- Alternación de hábitats faunísticos
- Eliminación directa de ejemplares
- Afectación a especies protegidas o de interés y sus áreas de protección

ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS

- Afectación a Red Natura 2000
- Afectación a otras figuras de protección

4.4.1.3 Alteraciones sobre el medio perceptual

CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL

- Pérdida de calidad visual e impacto paisajístico

4.4.1.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Molestias a la población
- Aumento de tráfico y afectación a la red viaria existente
- Mejora de infraestructuras (accesos/prevención de incendios)
- Desgaste de infraestructuras existentes
- Afectación a la economía local

USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Pérdida de suelos productivos y cambios de uso

PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

- Afectación al patrimonio artístico, histórico o arqueológico

4.4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Teniendo en cuenta las diferentes acciones de un proyecto de estas características y los elementos que se podrían ver afectado por ellas, se pueden identificar los impactos que puede generar el proyecto.

4.4.2.1 Alteraciones sobre el medio físico

ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Impacto sobre el cambio climático
- Aumento de los niveles sonoros
- Reducción de emisiones de GEI y huella de carbono

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

- Contaminación edáfica
- Riesgos geológicos

HIDROLOGÍA

- Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas
- Interrupción de la red de drenaje natural
- Alteración en el régimen de circulación de caudales
- Alteraciones cuantitativas y cualitativas del agua superficial
- Afectación a las aguas subterráneas

4.4.2.2 Alteraciones sobre el medio biótico

FLORA Y VEGETACIÓN

- Daños indirectos sobre la vegetación circundante

FAUNA

- Alteración y molestias a las poblaciones existentes
- Alternación de hábitats faunísticos
- Eliminación directa de ejemplares
- Afectación a especies protegidas o de interés y sus áreas de protección

ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS

- Afectación a Red Natura 2000
- Afectación a otras figuras de protección

4.4.2.3 Alteraciones sobre el medio perceptual

CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL

- Pérdida de calidad visual e impacto paisajístico

4.4.2.4 Alteraciones sobre el medio socioeconómico

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Molestias a la población
- Mejora de infraestructuras (accesos/prevención de incendios)
- Afectación a la economía local

USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Pérdida de suelos productivos y cambios de uso

PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

- Afectación al patrimonio artístico, histórico o arqueológico

A continuación, se puede ver de una forma más resumida las principales afectaciones al medio de las anteriores tecnologías durante sus fases de construcción y desmantelamiento, así como la fase de funcionamiento.

Tabla 112. Afectaciones al medio en la fase de construcción y desmantelamiento de las diferentes instalaciones de energía renovable.

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DE DESMANTELAMIENTO		
MEDIO	**AFECTACIÓN**	**TIPO DE INSTALACIÓN ENERGÍA RENOVABLE**
MEDIO ABIÓTICO		
ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO	Impacto sobre el cambio climático	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Alteraciones en la calidad del aire	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Aumento de los niveles sonoros	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA	Alteraciones geomorfológicas	PE
	Cambios en el relieve	PFV, BIOMASA, HIDRO
	Ocupación y pérdida del suelo	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Aceleración de procesos de erosión del suelo	PE
	Compactación y contaminación del suelo	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
HIDROLOGÍA	Alteración de la red de drenaje y escorrentía superficial	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación a las aguas subterráneas	HIDRO
	Alteraciones en el régimen de circulación de caudales	HIDRO
	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas	PE, PFV, BIOMASA
	Afectación a sistemas hidrológicos de gran naturalidad y singularidad	PE
MEDIO BIÓTICO		
FLORA Y VEGETACIÓN	Eliminación y degradación directa de vegetación	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Daños indirectos sobre la vegetación circundante	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación a formaciones vegetales sobresalientes o especies de flora de interés o HIC	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
FAUNA	Alteración de biotopos de interés faunístico (degradación y fragmentación)	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Eliminación de ejemplares	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Alteración y molestias a las poblaciones de animales existentes	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación a especies protegidas o de interés	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS	Afectación a áreas críticas de especies catalogadas	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación a Red Natura 2000	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación a otras figuras de protección	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
MEDIO PERCEPTUAL		

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DE DESMANTELAMIENTO		
CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL	Intrusión visual, pérdida de calidad e impacto paisajístico	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Molestias a la población	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Aumento de tráfico y afectación a la red viaria existente	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación a la economía local/generación de empleo	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Mejora de infraestructuras (accesos/prevención de incendios)	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Pérdida de suelos productivos/cambio de usos	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUOLÓGICO	Afectación al patrimonio histórico, artístico, etnográfico y cultural	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación al patrimonio arqueológico	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO

Tabla 113.Afectaciones al medio en la fase de operación y mantenimiento de las diferentes instalaciones de energía renovable.

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
MEDIO	**AFECTACIÓN**	**TIPO DE INSTALACIÓN ENERGÍA RENOVABLE**
MEDIO ABIÓTICO		
ATMÓSFERA, CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO	Impacto sobre el cambio climático	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Emisión de ruido	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Reducción de emisiones GEI y huella de carbono	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA	Contaminación edáfica	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Riesgos geológicos	HIDRO
HIDROLOGÍA	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Interrupción de la red de drenaje natural	HIDRO
	Alteración en el régimen de circulación de caudales	HIDRO
	Alteraciones cuantitativas y cualitativas del agua superficial	HIDRO
	Afectación a las aguas subterráneas	HIDRO
MEDIO BIÓTICO		
FLORA Y VEGETACIÓN	Daños indirectos a la vegetación circundante	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
FAUNA	Alteración de biotopos de interés faunístico (degradación y fragmentación)	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación a dinámica poblacional de especies (efecto barrera, colisión, electrocución)	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Alteración y molestias a las poblaciones de animales existentes	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación a especies protegidas o de interés	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
ESPACIOS PROTEGIDOS O DE INTERÉS	Afectación a Red Natura 2000	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación a otras figuras de protección	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
MEDIO PERCEPTUAL		
CALIDAD VISUAL Y CUENCA VISUAL	Intrusión visual, pérdida de calidad e impacto paisajístico	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Shadow flicker	PE
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Afectación a la red viaria existente y a los nuevos viales	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Alteración de la estructura poblacional y molestias a la población local	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación a la economía local/generación de empleo	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Mejora de infraestructuras (accesos/prevención de incendios)	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Pérdida de suelos productivos/cambio de usos	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUOLÓGICO	Afectación al patrimonio histórico, artístico, etnográfico y cultural	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO
	Afectación al patrimonio arqueológico	PE, PFV, BIOMASA, HIDRO

5. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES PLANTEADAS

El Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) se configura como una entidad de derecho público, sin ánimo de lucro, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que goza de autonomía funcional, patrimonial y administrativa, así como plena capacidad jurídica para el cumplimiento de sus fines. Su misión es la tramitación y resolución de procedimientos administrativos y emisión de informes en materia de medio ambiente que le son atribuidos por

Ley. El Instituto ajusta su actividad al Derecho Administrativo cuando las actuaciones llevan implícito el ejercicio de potestades públicas o, en su caso, cuando se aplica expresamente la normativa de la Comunidad Autónoma de Aragón o resulte de aplicación supletoria de aquella, sin perjuicio de su sujeción en otro caso al Derecho privado, y en particular, en sus relaciones externas en el tráfico mercantil. El elevado volumen de solicitudes y procedimientos relacionados con el medio ambiente que se tramitan en la administración aragonesa, así como la necesidad de promover el acercamiento del ciudadano a la Administración Ambiental, justifican la creación del Instituto como un instrumento de gestión ágil y eficaz para conseguir, básicamente, dos objetivos o fines generales:

- La mejora en la calidad de la prestación de los servicios públicos de la administración ambiental.
- La consecución de una mayor economía, eficiencia y eficacia en la gestión medioambiental de la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Instituto depende de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón y está adscrito al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Los objetivos y fines principales de INAGA son:

- Mejorar la calidad de la prestación de los servicios de la administración ambiental.
- Conseguir mayor economía, eficiencia y eficacia en la gestión medioambiental autonómica.
- Promover e impulsar la participación pública en la toma de decisiones en materia de medio ambiente en su ámbito competencial.
- Agilizar y simplificar la tramitación de los procedimientos administrativos de contenido ambiental.
- Fomentar la divulgación de la información ambiental, especialmente la relativa a su ámbito competencial.
- Realizar una continua revisión de los procedimientos e informes ambientales para su simplificación, racionalización y mejora, así como para su actualización y adecuación a la normativa de aplicación.
- Desarrollar la integración progresiva de procedimientos de autorizaciones e informes distintos que confluyen en un mismo proyecto.
- Desarrollar la evaluación continua de su actividad fomentando la participación y colaboración de entidades sociales, corporaciones de derecho público, asociaciones profesionales y colectivos interesados en el ámbito de la actividad del Instituto.

El Instituto Aragonés de Gestión Ambiental asume la competencia de tramitación y resolución de los procedimientos administrativos a que dan lugar las materias que se relacionan en su ley de creación, y que se enumeran a continuación:

- Evaluación ambiental y evaluación de impacto ambiental.
- Autorización ambiental integrada y calificación ambiental de actividades clasificadas.
- Residuos y sistemas integrados de gestión; emisiones a la atmósfera, incluidos los gases efecto invernadero.
- Actividades y usos sujetos a intervención administrativa en espacios que se encuentren sometidos a cualquier régimen de protección ambiental.
- Actividades y usos que afecten a especies de flora y fauna.
- Montes y vías pecuarias
- Caza, pesca y usos y actividades que afecten a la fauna cinegética y piscícola.
- Informes sobre afectaciones ambientales en general, incluidos en procedimientos de las diferentes legislaciones sectoriales.
- Aplicación de reglamentos comunitarios destinados a la obtención de certificaciones ambientales.
- Informes de evaluación de cumplimiento ambiental asociados a verificaciones de inversiones y otras evaluaciones fiscales o financieras.

Como actividad complementaria, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental:

- Fomenta la participación y colaboración de entidades sociales, corporaciones de derecho público, asociaciones profesionales y colectivos interesados en el ámbito de actividad del Instituto.
- Realiza actividades de colaboración, divulgativas, formativas o de representación en diversos órganos, reuniones o foros con distintos sectores de la actividad económica y con otras administraciones públicas.

En los estudios de impacto ambiental e informes ambientales de los proyectos de parques fotovoltaicos y eólicos se recogen medidas preventivas y correctoras. A continuación, aparece un resumen de dichas medidas y que son de aplicación habitual en los proyectos de energía eólica y fotovoltaica y pueden resumirse en:

Atmósfera, clima y cambio climático:

- Riego periódico de las zonas desnudas en las que se produzca tránsito de vehículos por circulación, estacionamiento, maniobras y/o acopio de material.

- Instalación de toldos de protección de las cajas de los vehículos que transporten tierras u otro tipo de material polvoriento, con el fin de evitar derrames y minimizar las emisiones de polvo y partículas, tanto en el área de actuación, como fuera de la misma.
- Para minimizar la emisión de gases contaminantes, la maquinaria utilizada y todos los vehículos de obra deberán cumplir lo indicado en la actual normativa de Inspección Técnica de Vehículos (ITV), especialmente en las revisiones relativas a las emisiones de gases.
- Además, se restringirá la concentración de la maquinaria de obra en la zona y se controlará la velocidad de los vehículos, limitándola a 30 km/h cuando circulen por pistas de tierra.
- Se prescribirá durante la ejecución de las obras el empleo de toldos de protección de las cajas de los vehículos que transporten tierras u otro tipo de material polvoriento, con el fin de evitar derrames y minimizar las emisiones de polvo y partículas, tanto en el área de actuación, como fuera de la misma.

Contaminación acústica y lumínica:

- Solo se utilizará maquinaria que cumpla con la normativa vigente en materia de emisión de ruidos.
- Se realizarán revisiones periódicas que garanticen el perfecto funcionamiento de la maquinaria, en especial en lo referente al control de los silenciadores de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos de la maquinaria y equipos.
- Si se considera necesario, se dotarán de sistemas de insonorización a los vehículos y equipos de trabajo, y se llevarán a cabo comprobaciones de los niveles de ruido para verificar que no sobrepasa los límites establecidos por la legislación.
- Cuando no estén en funcionamiento, las máquinas permanecerán con el motor apagado, salvo que los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos.
- Las instalaciones auxiliares de obra se ubicarán alejadas de suelo urbano y núcleos rurales, lo que permitirá reducir la afectación a la población por ruidos procedentes del área de obra.
- En la fase de operación y mantenimiento, atendiendo al ruido producido por los aerogeneradores, se realizará el control del nivel de ruido emitido mediante mediciones periódicas de los niveles sonoros diurnos y nocturnos, tanto en la zona del parque eólico como en las poblaciones situadas a menos de 1 km para comprobar si se superan los límites legales establecidos.

- Se emplearán luminarias que permitan el funcionamiento y las operaciones de mantenimiento de la planta, a la vez que supongan una mínima contaminación lumínica. Se atenderá a lo indicado en la "Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos" de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y en la resolución de este organismo respecto a la iluminación del parque.

Geología, geomorfología y edafología:

- Serán utilizados siempre que sea posible, los caminos preexistentes para los viales de servicio del Parque eólico, de forma que los movimientos de tierra y la modificación del terreno se reduzcan al máximo.
- El acondicionamiento de los viales se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afectaciones de terrenos adyacentes. El ancho del camino sería de 6 m. El radio mínimo de curvatura de 90 m en el eje. Las pendientes máximas se establecen en un 10 % en tierras y un 15 % en suelo-cemento. El espesor de firme en vial en tierras sería de 0,40 m (0,20 para subbase y 0,20 para base). En los desmontes el talud sigue la escala 1H/1V y en los terraplenes 3H/2V.
- Para equilibrar al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, a pesar de lo cual, y si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en un lugar autorizado por el órgano competente.
- Los sobrantes de excavación que no sean utilizados para la construcción de las distintas infraestructuras del tendido eléctrico deberán gestionarse como un residuo, siendo transportados a vertedero autorizado.
- Los acopios de tierra vegetal deberán ser reutilizados lo antes posible. En caso de que los períodos de almacenamiento deban alargarse, los acopios deberán conservarse en perfecto estado mediante el empleo de las técnicas más adecuadas (riegos, abonados, semillados, etc.), con el fin de que mantengan su fertilidad y su estructura en óptimas condiciones.
- Adyacencia de vial de servidumbre, zanja de conexión y cimentación de aerogeneradores. De este modo se reduce al mínimo la franja de suelo afectada para la construcción del parque eólico.
- En la apertura de zanjas para la conexión de líneas subterráneas de media tensión, se procederá a la mayor brevedad a la instalación del tramo de línea y relleno de la misma.
- En aquellas zonas donde se presente una mayor calidad agrológica, se retirarán los primeros 20 cm del suelo para utilizarla posteriormente en las labores de restauración.

- El material sobrante procedente de movimientos de tierras y desbroces de vegetación y todo aquel residuo considerado no peligroso, será depositado en vertederos autorizados, no siendo nunca abandonados en obra.
- Las zanjas serán rellenadas con los mismos materiales procedentes de la excavación, y sobre las mismas se aportará una capa de 10 cm de tierra vegetal. Estos sobrantes también se emplearán para el relleno de las plataformas de montaje de los aerogeneradores.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de movimientos de maquinaria en épocas de fuertes lluvias.
- Se ha de garantizar, durante las obras, la inexistencia de afectaciones sobre el suelo producidas por vertidos de aceites, grasas y combustibles, procedentes de máquinas y motores. Para ello se controlarán las revisiones e ITV de todas las máquinas y vehículos a fin de evitar riesgos.
- Se realizarán obras de drenaje superficial (cunetas, caños, etc.) para evitar la aparición de regueros o cárcavas. El Parque eólico deberá diseñarse teniendo en cuenta la red de drenaje de aguas superficiales, evitando cualquier interferencia con esta, o si fuera inevitable, habilitando pasos para el flujo de las aguas de escorrentía superficial por debajo de los mencionados accesos.
- Se canalizarán las aguas procedentes de la cubierta del edificio para evitar las humedades en el mismo. Los drenajes se realizarán con tubos de plástico tipo “Dren”, situados a una profundidad mínima de 0,60 m con una pendiente de caída del 0,5%.
- Se llevará a cabo la señalización de la localización más adecuada para los emplazamientos de los acopios de los materiales necesarios para la obra, vegetación desbrozada, suelo extraído, maquinaria, vehículos, instalaciones auxiliares, etc.
- Se diseñarán medidas de prevención de vertidos accidentales y derrames de combustibles, aceites y otras sustancias contaminantes mediante el establecimiento de un protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales.
- Los accesos para acopio, excavación, hormigonado e izado del aerogenerador deberán restituirse adecuadamente incluyendo su roturación y nivelación, a excepción de los que sean necesarios para las labores de mantenimiento del parque durante su funcionamiento.
- Para el lavado de las canaletas de hormigón, se procederá a la ejecución de una balsa de lavado que deberá estar provista de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo de este.

- En el caso de que las medidas preventivas no hayan dado resultado y pudiera ocurrir algún accidente y provocar la contaminación del suelo, se informará de inmediato al órgano competente. Si fuera necesario y en aplicación del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, se iniciarán los trámites relacionados con la identificación del suelo potencialmente contaminado, el análisis de riesgos y su adecuada gestión.

Hidrología:

- En la fase de diseño se ha tenido en cuenta que la construcción de la infraestructura se lleve a cabo en áreas donde esta genere un menor impacto a la red de drenaje, evitando su ubicación en cauces de ríos o arroyos, y a una distancia suficiente para que los cuerpos hídricos no se vean afectados.
- Si accidentalmente cayeran escombros u otro tipo de residuos a los cauces o cuerpos de agua, estos se retirarán inmediatamente y serán gestionados por un gestor autorizado.
- Se construirán cunetas en ambos lados de los caminos, con las que se canalizará el agua hasta los cauces naturales para, de esta manera, reducir la erosión.
- Se velará por el mantenimiento de la red fluvial actual, sin que se produzcan variaciones en el caudal de los cuerpos de agua con respecto a la situación anterior a las obras. En el caso de que exista riesgo de afectación al dominio público hidráulico debido al arrastre de tierras por la erosión hídrica, deberán instalarse sistemas para evitarlo como barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación o zanjas de infiltración.
- Se instalará una red de evacuación de aguas residuales hacia una fosa séptica estanca, la cual será vaciada periódicamente por un gestor autorizado. Todas estas medidas también ayudarán a prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, teniendo especial cuidado para no afectar a manantiales, surgencias, así como a captaciones de agua para abastecimiento.
- Se elaborará un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación para los casos en los que exista la posibilidad de vertidos accidentales de sustancias peligrosas para el medio ambiente. En el plan se especificará el protocolo de actuación para detener la fuente de contaminación y restituir el medio contaminado a sus condiciones iniciales.

Flora y vegetación:

- Como primera medida se procurará aprovechar al máximo la red de caminos y vías ya existentes, a fin de evitar la apertura de nuevas vías que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal.
- Previo al inicio de las obras, se realizará un correcto replanteo de las instalaciones del parque eólico, instalaciones auxiliares y accesos.
- En caso de compactación de áreas fuera de los viales y zonas de tránsito de vehículos, así como instalaciones auxiliares no necesarias para la operación de la planta del parque, se procederá a la descompactación de este (por ejemplo, mediante la utilización de aperos agrícolas).
- Antes de comenzar las tareas de despeje y desbroce previas a los movimientos de tierras, se deberá llevar a cabo un control particularizado y una exacta delimitación de todas las zonas de afectación previstas (desmontes y terraplenes en los trabajos de explanación, así como la creación de caminos de acceso a los diferentes puntos de trabajo) con el fin de proteger la vegetación colindante.
- Sin ninguna excepción, ante la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación arbórea, se solicitará la preceptiva autorización de actuación del órgano competente, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización.
- En el caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la posible contaminación por elementos patógenos y humedad.
- En caso de que sea precisa la quema de restos de desbroce, se deberá contar con la autorización pertinente y extremar las precauciones en materia de prevención de incendios. Si es así, para escoger el sitio más apropiado, se solicitará autorización previa al órgano competente.
- Cabe destacar que las operaciones de restauración vegetal deben realizarse, siempre que sea posible, en la época invernal, cuando la mayoría de las especies aún no se han desarrollado, y, en cualquier caso, fuera del periodo vegetativo de las plantas (entre noviembre y febrero).

Fauna:

- La restauración vegetal de las superficies afectadas que no sean útiles en fase de explotación supondrá la recuperación de los terrenos, permitiendo un uso por parte de la fauna como zonas de alimentación, refugio o reproducción.

- Además, con el fin de reducir en mayor medida la eliminación directa de ejemplares, se establecerá una limitación de velocidad de circulación de vehículos de la zona en 30 km/h.
- Las medidas tomadas para la flora y vegetación también sirven para reducir el impacto que establecido en las especies de interés catalogadas y/o censadas en la zona de emplazamiento del proyecto.
- Se debe instalar paneles informativos de la situación del parque y del tendido respecto de la avifauna local.
- El mantenimiento de los elementos instalados para la protección contra la colisión y la electrocución se deberá realizar periódicamente, no siendo admisible el mantenimiento de elementos cuyo estado sea defectuoso o deficiente para el cumplimiento de forma adecuada de la función para la que han sido instalados.
- Los aerogeneradores estarán dispuestos a una distancia de seguridad entre ellos para reducir la probabilidad de colisión.

Paisaje:

- En primer lugar y como medida inicial se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas del parque en todo momento, con el objeto de minimizar el impacto visual y no acrecentar el impacto negativo al medio perceptual y a la calidad paisajística previa.
- Por otra parte, y en cuanto a infraestructuras temporales se refiere, las construcciones de obra se deberán ubicar, en la medida de lo posible, en zonas que reduzcan su impacto visual.
- Por otra parte, y en cuanto al nuevo estilo constructivo, se pretende que todas las SET y CS sigan el estilo constructivo tradicional de la zona, con paredes que se asemejen en textura y gama cromática a los materiales del área. Los vallados perimetrales también se pintarán en gris plomizo apagado (acabado mate) y la pintura se mantendrá en perfectas condiciones.
- Se planteará la creación futura de un Plan de restauración e integración paisajística, ecológica y estética tras realizar la construcción.

Medio socioeconómico:

- Se garantizará en todo momento el respeto al libre uso de los distintos caminos públicos para que los habitantes de los núcleos cercanos puedan seguir transitando con normalidad.

- El personal implicado en las distintas labores de la obra durante la fase de construcción cumplirá, en todo momento, las prescripciones de la legislación aplicable en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Para evitar que se produzcan grandes aglomeraciones de tráfico, se procurará que los transportes en carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, especialmente en las zonas cercanas a los núcleos urbanos, cumpliéndose en todo caso las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- Quedarán señalizadas, en todo caso y de forma adecuada, la salida de camiones o maquinaria de las obras y se dotará, si fuese necesario, de elementos para la adecuada limpieza de estos vehículos antes de su salida a la vía pública.
- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas de los sectores necesarios en la zona afectada para contribuir al desarrollo de la economía de la comarca y los municipios, excepto cuando se requiera una empresa de perfil especializado y no se encuentre en esta zona.
- En caso de que se produjese este deterioro de las distintas vías utilizadas como consecuencia de las labores de construcción del parque eólico y sus líneas de evacuación, se restituirán a su calidad y nivel previos al inicio de las obras.
- Se adoptarán todas aquellas medidas necesarias para garantizar unos niveles de exposición acústica que cumplan, en todo caso, la normativa estatal, autonómica y, en su caso, municipal. En lo que respecta al campo electromagnético, se adoptarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar unos niveles de exposición continuada inferiores a lo que dice la normativa.

Usos del suelo y planeamiento urbanístico:

- A lo largo de toda la fase de construcción se vigilará el cumplimiento de todas las normas que puedan afectar al Planeamiento Urbanístico, ajustándose a lo que dispongan las diferentes administraciones al respecto.

Patrimonio cultural y arqueológico:

- Previo a la fase de construcción, en lo que respecta a los cruzamientos y paralelismos de elementos patrimoniales, deberán de tramitarse todas las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en dicha materia.

Para poder realizar un análisis administrativo de las medidas ambientales planteadas en las declaraciones de impacto ambiental se recogerán las medidas propuestas en las declaraciones de impacto ambiental de los últimos años, considerando energía eólica y fotovoltaica.

Para realizar una comparativa entre las medidas ambientales impuestas durante la década de 2000 y los condicionados que aparecen en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales actuales, se han seleccionado proyectos de parques eólicos, fotovoltaicos y líneas eléctricas de ambos periodos.

Las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales han sido consultadas en la Aplicación para la consulta de Resoluciones INAGA de acceso público. En la tabla a continuación se enumeran las DIAs e informes ambientales consultados:

Tabla 114. Declaración de impacto ambiental e informes ambientales seleccionados para el análisis de las medidas administrativas para el periodo 2006-2009. Fuente: elaboración propia a partir de aplicación para la consulta de Resoluciones INAGA de acceso público.

AÑO	TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)/LONGITUD (KM)	DIA/ INFORME AMBIENTAL
2006	PARQUE EÓLICO	4,5	RESOLUCION DE 22 DE NOVIEMBRE DE 2006, DEL INSTITUTO ARAGONES DE GESTION AMBIENTAL, POR LA QUE SE FORMULA LA DECLARAION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUES EÓLICO DE I+D "VALDEBELENGUÉ" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BORJA (ZARAGOZA), PROMOVIDO POR CEASA PROMOCIONES EÓLICASS.L. UNIPERSONAL
2006	PARQUE EÓLICO	26	RESOLUCION DE 2 DE OCTUBRE, DEL INSTITUTO ARAGONES DE GESTION AMBIENTAL, POR LA QUE SE FORMULA LA DECLARAION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUES EÓLICO "PUERTO DE ESCANDÓN" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA PUEBLA DE VALVERDE (TERUEL), PROMOVIDO POR MOLINOS DE JALÓN S.A.
2006	PARQUE EÓLICO	36	RESOLUCIÓN de 28 de febrero de 2006, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de parque eólico "Jaulín II" en el término munipal de Jaulín (Zaragoza), promovido por "Gamesa Energía S.A."
2006	LÍNEA ELÉCTRICA	8,5	Resolución de 23 de junio de 2006 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se resuelve someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el Proyecto de Línea Aérea Alta Tensión 220 kV S.E.T. Parque Eólico Jaulín - S.E.T. Fuendetodos en los Términos Municipales de Villanueva de Huerva y Fuendetodos (Provincia de Zaragoza), promovido por la empresa GAMESA ENERGÍA, S.A.U
2006	LÍNEA ELÉCTRICA	2,33	Resolución de 22 de mayo de 2006 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se resuelve no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el Proyecto de Línea Aérea Alta Tensión D/C 45 kV S.E.T. Zuera Oeste - S.E.T. Zuera Campillo y Reforma de Línea Aérea Alta Tensión 45 kV S.E.T. Zuera Oeste – Apoyo Nº 148 de Línea a S.E.T. San Mateo en Término Municipal de Zuera (Provincia de Zaragoza), promovido por la empresa

AÑO	TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)/LONGITUD (KM)	DIA/ INFORME AMBIENTAL
			ENDESA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA, S.L.U. La empresa ENDESA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA
2006	LÍNEA ELÉCTRICA	8,5	Resolución de 23 de junio de 2006 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se resuelve someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el Proyecto de Línea Aérea Alta Tensión 220 kV S.E.T. Parque Eólico Jaulín - S.E.T. Fuendetodos en los Términos Municipales de Villanueva de Huerva y Fuendetodos (Provincia de Zaragoza), promovido por la empresa GAMESA ENERGÍA, S.A.U
2007	PARQUE EÓLICO	4,5	RESOLUCION DE 20 DE JUNIO DE 2007, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de Impacto Ambiental del proyecto de parque eólico "I+D Jaulín", en el término municipal de Jaulín (zaragoza), promovido por Gamesa Energía S.A.
2007	PARQUE EÓLICO	24	RESOLUCION DE 10 DE ENERO DE 2007, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de parque eólico fasi "Camarena" partida Las Fuentecillas en los términos municipales de la Puebla de Valverde, Cubla y Camarena de la Sierra (Teruel), promovido por Proasego S.L.
2007	PARQUE EÓLICO	4,5	RESOLUCION DE 9 DE ENERO DE 2007, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la Declaración de Impacto ambiental del proyecto de parque eólico de I+D "Cabezo Negro", en el término municipal de Jaulín (Zaragoza), promovido por Gamesa Energía S.A.
2007	PARQUE FOTOVOLTAICO	3	RESOLUCION DE 20 DE DICIEMBRE DE 2007, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de parque fotovoltaico "Paraje Santa María II" de 3.000kw en el término municipal de Sábada (Zaragoza), promovido por IASOL Ingeniería y Aplicaciones Solares, S.L.
2007	LÍNEA ELÉCTRICA	2,9	Resolución de 11 de junio de 2007 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por el que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto "línea aérea de media tensión a 15 kv de comunidad de regantes Monte Aguilar a unir con línea Osera – Monegrillo, en los TTMM de Pina de Ebro, Osera de Ebro y Villafranca de Ebro (Zaragoza)", promovido por Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.
2007	LÍNEA ELÉCTRICA	9,87	Resolución de 15 de mayo de 2007 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por el que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de línea aéro subterránea 45kV de evacuación de energía de los parques eólicos I+D "Jaulín" e I+D "Cabezo Negro", en los términos municipales de Jaulín y Muel (Zaragoza), promovido por Gamensa Energía S.A.
2008	PARQUE EÓLICO	6	Resolución de 5 de noviembre de 2008, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto

AÑO	TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)/LONGITUD (KM)	DIA/ INFORME AMBIENTAL
			de Parque Eólico I+D "Acampo Hospital", en el término municipal de Zaragoza, promovido por Expoagua Zaragoza 2008, S.A.
2008	PARQUE EÓLICO	6	Resolución de 5 de noviembre de 2008, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Parque Eólico I+D "El Espartal", en el término municipal de Zaragoza, promovido por Expoagua Zaragoza 2008, S.A.
2008	PARQUE FOTOVOLTAICO	0,5	ESOLUCIÓN de 14 de agosto de 2008 del del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por el que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de planta fotovoltaica de 500kW y línea eléctrica de 25kV subterránea de evacuación de energía en el término municipal de Fayón (Zaragoza), promovido por Easysolargear, S.L.
2008	PARQUE FOTOVOLTAICO	0,04	Resolución de 4 de agosto de 2008 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por el que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de instalación solar fotovoltaica, en el término municipal de Ricla (Zaragoza), promovido por Efensol S.L.
2009	PARQUE EÓLICO	48	Resolución de 4 de agosto de 2009 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se modifica la Declaración de Impacto Ambiental, dictada con fecha 8 de junio de 2008, en relación con el proyecto de parque eólico "La Corona", en el término municipal de fuentes de Ebro (Zaragoza), promovido por Ibernova Promociones, S.A.U., antes Parques Eólicos Reunidos, S.A.U.
2009	PARQUE FOTOVOLTAICO	0,1	Resolución de 6 de febrero de 2009 por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de instalación fotovoltaica de 100 kW y línea eléctrica aére de 20 kV, en el término municipal del Albarracín (Teruel), promovido por Hacienda el Sabinar, S.A.
2009	LÍNEA ELÉCTRICA	3,3	RESOLUCIÓN de 8 de enero de 2009,del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto del proyecto de línea aéro-subterránea media tensión 15 kV de evacuación de energía de los parques eólicos "Espartal" y "Acampo Hospital", promovido por Expoagua Zaragoza 2008, S.A.

Tabla 115. Declaración de impacto ambiental e informes ambientales seleccionados para el análisis de las medidas administrativas para el periodo 2018-2021. Fuente: elaboración propia a partir de aplicación para la consulta de Resoluciones INAGA de acceso público.

AÑO	TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)/LONGITUD (KM)	DIA/ INFORME AMBIENTAL
2018	PARQUE EÓLICO	39	RESOLUCIÓN de 22 de diciembre de 2017, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Las Majas V", en los términos municipales de Aguilón, Azuara y Fuendetodos (Zaragoza), promovido por Desarrollos Eólicos Las Majas V, S.L. Número de expediente

AÑO	TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)/LONGITUD (KM)	DIA/ INFORME AMBIENTAL
			INAGA 500201/01/ 2017/09990.
2018	PARQUE EÓLICO	15	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 27 de julio de 2018. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Santa Cruz (Fase II)", en los términos municipales de Sariñena y Peralta de Alcofea (Huesca), promovido por Desarrollo Eólico Las Majas XXXI, S.L. Número de expediente INAGA 500201/01/2018/05235.
2018	PARQUE EÓLICO	50	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 15 de enero de 2018. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Santos de la Piedra" y su línea de evacuación, en los términos municipales de Bronchales, Albarracín, Pozondón y Santa Eulalia (Teruel), promovido por CYOPSA – El Molino Energía Eólica, S.A. Número de expediente INAGA 500201/01/2016/03562.
2018	PARQUE FOTOVOLTAICO	40,18	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 21 de febrero de 2018. Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de central eléctrica solar fotovoltaica "Escarnes Solar" (PFV1), en el término municipal de Escatrón (Zaragoza), promovido por Escarnes Solar, S.L. (Número de expediente INAGA 500201/01A/ 2017/9934).
2018	PARQUE FOTOVOLTAICO	49,88	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 27 de septiembre de 2018. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de instalación de generación eléctrica solar fotovoltaica "Esplendor Solar" (PFV16), en el término municipal de Samper de Calanda (Teruel), promovido por Esplendor Solar, S.L. (Expediente INAGA 500201/01A/2018/05300).
2018	PARQUE FOTOVOLTAICO	30	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 11 de octubre de 2018. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Proyecto de instalación de generación eléctrica solar fotovoltaica "FV Solaria Poleñino I", de 30MW, en los términos municipales de Poleñino y Lalueza (Huesca), promovido por Planta FV 3, S.L. (Expediente INAGA 500201/01A/2018/09609).
2018	LÍNEA ELÉCTRICA	19,8	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 30 de julio de 2018. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto SET Santa Cruz, LAAT 132 kV "SET Santa Cruz – SET Monzón", en los términos municipales de Peralta de Alcofea, Monzón y Castejón del Puente, en la provincia de Huesca, promovido por Desarrollos Eólicos el Saladar, S.L. (Número de expediente INAGA 500201/01A/2018/06788).
2018	LÍNEA ELÉCTRICA	19	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 15 de enero de 2018. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Santos de la Piedra" y su línea de evacuación, en los términos municipales de Bronchales, Albarracín, Pozondón y Santa Eulalia (Teruel), promovido por CYOPSA – El Molino Energía Eólica, S.A. Número de expediente INAGA 500201/01/2016/03562.

AÑO	TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)/LONGITUD (KM)	DIA/ INFORME AMBIENTAL
2018	LAA LÍNEA ELÉCTRICA T	>15	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 02 de febrero de 2018. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de línea aérea de alta tensión "SET Las Majas II – Centro Seccionamiento Los Vientos" a 220 kV, del Centro de Seccionamiento "Los Vientos" y de la línea aérea alta tensión "CS Los Vientos – SET Los Vientos", a 220 kV, en los términos municipales de Aguilón, Villanueva de Huerva, Mezalocha y Muel (Zaragoza), promovido por Desarrollo Eólico Las Majas IV, S.L. (Número de expediente INAGA 500201/01A/2017/11425).
2019	PARQUE EÓLICO	50	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 26 de febrero de 2019. Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Picador", de 50 MW, en el término municipal de Fuendejalón (Zaragoza), promovido por Molinos del Ebro, S.A. Número de expediente INAGA 500201/01/2018/05226.
2019	PARQUE EÓLICO	15,5	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 21 de febrero de 2019. Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Odón de Buen II", en el término municipal de Gurrea de Gállego (Huesca), promovido por Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XX, S.L. Número de expediente INAGA 500201/01/2018/06354.
2019	PARQUE EÓLICO	21,6	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 05 de junio de 2019. Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Los Gigantes", de 21,6 MW, en los términos municipales de Blesa (Teruel) y Moyuela (Zaragoza), promovido por Enel Green Power España, S.L. Número de expediente INAGA 500201/01A/2018/007930.
2019	PARQUE FOTOVOLTAICO	11,25	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 05 de junio de 2019. Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Los Gigantes", de 21,6 MW, en los términos municipales de Blesa (Teruel) y Moyuela (Zaragoza), promovido por Enel Green Power España, S.L. Número de expediente INAGA 500201/01A/2018/007930.
2019	PARQUE FOTOVOLTAICO	49,487	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 24 de abril de 2019. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión ambiental por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto de instalaciones de generación mediante energía solar fotovoltaica en la planta "Calatayud I" y evacuación de la energía eléctrica (SET "FV Calatayud I") y LAAT 132 KV SET "FV Calatayud I" a "SET La Almunia", en los términos municipales de Calatorao y la Almunia de Doña Godina (Zaragoza), promovido por Infraestructuras y Desarrollo de Energías Medioambientales, S.L. (Expediente INAGA 500201/01A/2018/10255).
2019	PARQUE FOTOVOLTAICO	49,50	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 13 de noviembre de 2019. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión ambiental por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto de parque fotovoltaico "Calamocha I" de 49,50 MW, SET y línea aérea de alta tensión 132 kV, en el término municipal de Calamocha (Teruel), promovido por Fuerzas Energéticas del Sur de Europa S.L. (Número de Expediente INAGA 500201/01A/2019/03591).
2019	LÍNEA ELÉCTRICA	29	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 08 de julio de 2019. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión

AÑO	TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)/LONGITUD (KM)	DIA/ INFORME AMBIENTAL
			Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el Informe de Impacto Ambiental del proyecto de construcción de línea eléctrica aérea a 132 kV desde la SET "Erla" a "San Licer II", en los términos municipales de Erla, Luna y Valpalmas (Zaragoza), promovido por Forestalia Renovables Generación I, S.L. Nº Exp. INAGA/500201/01/2018/04376.
2019	LÍNEA ELÉCTRICA	4,96	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 08 de julio de 2019. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del proyecto de construcción de línea eléctrica subterránea de 25 kV y nuevo centro de transformación CT-9 para suministro a una explotación ganadera, en el término municipal de Villanueva de Sigena (Huesca), promovido por Grupo Premier Pigs, S.L. Nº Expte. INAGA/500201/01B/2018/11712.
2020	PARQUE EÓLICO	4,5	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 27 de marzo de 2020. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de construcción del parque eólico "Micromuela" y sus infraestructuras de evacuación, en los términos municipales de Zaragoza, María de Huerva y La Muela (Zaragoza), promovido por Micromuela Eólica, S.L. (Número de expediente INAGA 500201/01A/2019/10780).
2020	PARQUE EÓLICO	21,6	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 27 de febrero de 2020. Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de parque eólico "El Frontón", de 21,6 MW, en los términos municipales de Escucha, Mezquita de Jarque y Rillo, en la provincia de Teruel, promovido por Frontón Casting Renovables, S.L.U. número de Expediente INAGA 500201/01/2018/03154.
2020	PARQUE EÓLICO	50	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 27 de noviembre de 2020. Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "El Campillo", de 50 MW, en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza), promovido por Energías Renovables Redux, S.L. Número de expediente INAGA 500201/01/2019/10815.
2020	PARQUE FOTOVOLTAICO	49,5	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 27 de noviembre de 2020. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Proyecto de instalación de generación eléctrica solar fotovoltaica "San Miguel A" de 41,39 MW nominales y 49,5 MW pico, en el término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza), promovido por Energías Renovables de Atlas S.L. (Expediente INAGA 500201/01A/2019/04607).
2020	PARQUE FOTOVOLTAICO	14,53	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 03 de diciembre de 2020. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica "Esquedas" y su infraestructura de evacuación, en el término municipal de La Sotonera (Huesca), promovido por Sunrise Ventures 1, S.L. (Expediente INAGA 500201/01B/2020/00168).

AÑO	TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)/LONGITUD (KM)	DIA/ INFORME AMBIENTAL
2020	PARQUE FOTOVOLTAICO	49,5	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 13 de enero de 2020. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de instalación de generación eléctrica solar fotovoltaica "Escucha I" de 49,50 MW, SET FV Escucha I y seccionamiento 132 kV, en el término municipal de Cuevas de Almudén (Teruel), promovido por Modelos Energéticos Sostenibles, S.L. (Número de Expediente INAGA 500201/01A/2019/04904).
2020	LÍNEA ELÉCTRICA	3,33	RESOLUCIÓN de 25 de mayo de 2020, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del proyecto de construcción de línea eléctrica aéreo- subterránea de media tensión 15 kV doble circuito de enlace entre SET "La Paz"- SET "Valdeconsejo", en los términos municipales de Cuarte de Huerva y Zaragoza (Zaragoza), promovido por Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. (Número Expte. INAGA 500201/01B/2019/07223).
2020	LÍNEA ELÉCTRICA	4,55	RESOLUCIÓN de 4 de noviembre de 2020, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del proyecto de instalación eléctrica de media tensión de 15 kV de potencia para el abastecimiento eléctrico de cuatro instalaciones ganaderas, en los términos municipales de La Sotonera y Lupiñén-Ortilla (Huesca), promovido y solicitado por Agrícola Mazana, S.L. (Número de Expediente INAGA 500201/01B/2020/01646).
2020	LÍNEA ELÉCTRICA	3,09	RESOLUCIÓN de 25 de mayo de 2020, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario y se emite el informe de impacto ambiental del proyecto de construcción de nueva línea eléctrica aérea de media tensión de 25 kV de potencia para enlazar "L- Sariñena" y "L/Bombeo 1-2", en los términos municipales de Peralta de Alcofea y Torres de Alcanadre (Huesca), promovido y solicitado por Edistribución Redes Digitales, S.L.U. (Número Expte. INAGA 500201/01B/2018/00219).
2021	PARQUE EÓLICO	49,5	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 21 de junio de 2021. Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "San Bartolomé II", de 49,5 MW, en el término municipal de Aguilón (Zaragoza), promovido por Energías Renovables de Lisitea S.L. Número de expediente INAGA: 500201/01A/2020/07623.
2021	PARQUE EÓLICO	49,5	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 21 de julio de 2021. Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "San Bartolomé I", de 49,56 MW, en el término municipal de Aguilón (Zaragoza), promovido por Energías Renovables de Dione, S.L. Expediente INAGA: 500201/01A/2020/07621.
2021	PARQUE EÓLICO	7,6	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 13 de abril de 2021. Resolución por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Polux", de 7,6 MW, en el término municipal de Aguilón (Zaragoza), promovido por Energías Renovables de Polux, S.L. Número de expediente INAGA 500201/01A/2020/07622.

AÑO	TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)/LONGITUD (KM)	DIA/ INFORME AMBIENTAL
2021	PARQUE FOTOVOLTAICO	49,88	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 06 de septiembre de 2021. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Proyecto de instalación de generación eléctrica solar fotovoltaica "Sedeis V" de 49,896 MWp e infraestructuras de evacuación, en el término municipal de Andorra (Teruel), promovido por Renovables Mediavilla, S.L. (Expediente INAGA 500201/01A/2021/01276).
2021	PARQUE FOTOVOLTAICO	47,8	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 12 de febrero de 2021. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental de los proyectos de plantas solares "Pitarco A" de 30,3 MW, "Pitarco B" de 8,5 MW y "Pitarco C" de 9,0 MW, a ubicar en el término municipal de Muel (Zaragoza), promovidos por Enerland Generación Solar 3, S.L. Nº Expte. INAGA/500201/01/2020/05461.
2021	PARQUE FOTOVOLTAICO	4,99	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 25 de febrero de 2021. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica "Berlín I" de 4,986 MWp y su línea eléctrica subterránea de evacuación a 25 kV, en el término municipal de Monzón (Huesca), promovido por Fotovoltaica Zarafot 8, S.L. (Expediente INAGA 500201/01B/2020/08621)
2021	LÍNEA ELÉCTRICA	5,34	Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 16 de septiembre de 2021. Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del proyecto de construcción de línea eléctrica aéreosubterránea de media tensión a 15 kV y centro de transformación para servicios auxiliares del centro de seccionamiento 132 kV "Los Arcos" (antigua denominación Sccto. "Pean- La Oportuna"), en el término municipal de Andorra (Teruel), promovido por Planta Solar Opde 17, S.L., y solicitado por El Servicio Provincial del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel. (Expediente INAGA 500201/01B/2020/09999).

5.1 MEDIDAS PROPUESTAS ENERGÍA EÓLICA

A continuación, se han compilado algunas de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias recogidas en declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales que han obtenido una estimatoria condicionada o desestimatoria.

Entre las **medidas preventivas y protectoras** se encuentran las de carácter preventivo, dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que se aplicarán en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones. El grupo de **medidas correctoras está** dirigido a reparar los

efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la protección del entorno.

Las medidas preventivas y correctoras que destacan en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales de **entre los años 2006 y 2009** aparecen clasificadas en función del elemento del medio a salvaguardar, aquellas enfocadas a la protección de la vegetación y cubierta vegetal, a la protección de la fauna y avifauna y las relacionadas con hidrología, hidrogeología y paisaje.

Vegetación y cubierta vegetal:

- La totalidad de los aerogeneradores deberán ser ubicados sobre terrenos de cultivo. La superficie de vegetación natural, inventariada o no como Hábitat de Interés Comunitario, que se vea afectada por la construcción de nuevos viales o zanjas para cableado, en su caso, deberá ser repuesta por el promotor mediante actuaciones de restauración de la cubierta vegetal.
- Durante las obras se aprovechará al máximo la red de caminos preexistente, evitando la apertura de nuevos viales que no sean imprescindibles y las correspondientes afectaciones a la vegetación natural, así como el paso o estacionamiento de vehículos y maquinaria fuera de las zonas a afectar necesariamente por las obras, las cuales serán balizadas adecuadamente.
- Antes de las obras se realizará un jalonamiento de la superficie de explotación colindantes con zonas de vegetación natural.
- No podrán abandonarse escombros ni arrojar por laderas y taludes ningún tipo de material procedente de las obras, evitándose cualquier afectación sobre la vegetación natural.
- Tras la realización de las obras deberán restituirse los terrenos afectados temporalmente por la realización de las obras a sus condiciones fisiográficas iniciales, nivelando los mismos a su cota original y retirando residuos, escombros, tierras sobrantes u otros materiales procedentes de las obras. Se realizarán las plantaciones de especies herbáceas o arbustivas necesarias para restaurar aquellos terrenos afectados por las obras. Igualmente se repondrán las infraestructuras (viales, etc) que puedan haber sido afectadas, a su condición original.
- La tierra vegetal resultante de las excavaciones y movimientos de tierras se almacenará separadamente de los áridos, formando caballones de 1,5 m de altura máxima. Se

tomarán las medidas adecuadas para mantener su potencial edáfico hasta su reutilización posterior en la restauración del terreno.

- La posible formación de cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer como consecuencia de las obras deberán ser corregidos por el promotor durante toda la vida del proyecto.
- De forma previa al inicio de las obras del parque eólico se presentará en el I.N.A.G.A. para su informe, un anejo al Proyecto en el que se detallen y localicen sobre plano a escala 1:10.000 el emplazamiento de las zonas de acopios de materiales, zonas de vertido, parque de maquinaria y similares. Para este fin se utilizarán exclusivamente terrenos agrícolas o zonas con vegetación degradada.
- Se presentará ante el INAGA un plan de medidas compensatorias por afectación a la Red Natura 2000.
- Se presentará ante el INAGA, un proyecto de restauración vegetal de las zonas afectadas por el parque eólico.

Fauna:

- Se reubicarán los aerogeneradores a posiciones que no presenten riesgo para los individuos de especies de fauna amenazada que frecuentan la zona. En todo caso deberá garantizarse un espacio libre entre las áreas de barrido de las palas de los aerogeneradores contiguos de un mínimo de dos veces el diámetro de rotor de las máquinas.
- Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar accidentes por colisión de aves carroñeras, debiendo informarse a los ganaderos que utilizan el polígono del parque para que actúen en consecuencia. Si es preciso será el propio personal del parque eólico quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos.

Hidrología, hidrogeología, patrimonio y paisaje:

- Se realizará una prospección arqueológica sistemática de las zonas de emplazamiento de los molinos, los trazados de las zanjas de conexión, los trazados de los nuevos caminos de acceso y aquellos que deban ser acondicionados, junto a aquellas obras que puedan acompañar el proyecto (líneas eléctricas, etc.).
- Todas las actuaciones en materia de Patrimonio Arqueológico deberán ser realizadas por personal técnico cualificado, siendo coordinadas y supervisadas por los Servicios Técnicos del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. El

informe de dichos trabajos deberá ser remitido al Servicio de Prevención y Protección de Patrimonio Cultural.

- Se deberá incluir en la redacción del proyecto definitivo el resultado de las prescripciones establecidas y las medidas de protección y conservación del Patrimonio Arqueológico al que hayan dado lugar, previa valoración de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.
- Se adoptarán para los aerogeneradores un color de bajo impacto cromático.

Vías pecuarias, MUP y seguimiento ambiental:

- En aplicación de la normativa vigente se señala la necesidad de obtener la correspondiente autorización, previa solicitud ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, en caso de resultar necesaria la ocupación temporal de vías pecuarias o montes de Utilidad Pública.
- Deberá ejecutarse un Plan de Vigilancia Ambiental tanto durante las obras de construcción como en la explotación del parque eólico, con una duración mínima de tres años.

Las medidas preventivas y correctoras que destacan en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales de **entre los años 2018 y 2021** aparecen clasificadas en función del elemento del medio a salvaguardar, aquellas enfocadas a la protección de la vegetación y cubierta vegetal, a la protección de la fauna y avifauna y las relacionadas con hidrología, hidrogeología y paisaje.

Vegetación y cubierta vegetal:

- La apertura de zanjas para la línea eléctrica de media tensión se realizará siguiendo el trazado de caminos y/o sendas existentes.
- Prospección botánica, realizada por técnicos cualificados. Con el fin de minimizar las afectaciones finales de los proyectos sobre los elementos botánicos en cada caso. Aportando al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental un informe de resultados que incluirá, en su caso, las modificaciones en los diseños de los elementos del parque que minimicen las afectaciones finales.
- Previamente a la ejecución de los trabajos, en aquellas zonas de vegetación natural inventariada como hábitat de interés comunitario que pudieran verse afectadas por las obras, tanto en el entorno de los aerogeneradores, línea de evacuación y accesos, procediendo a la retirada de la tierra vegetal, con unas profundidad variable o la máxima

profundidad disponible y lo más ajustado al espesor real de suelo fértil y reservorio de semillas y su apropiada conservación hasta la rehabilitación de los terrenos afectados.

- Balizamiento de protección sobre las zonas con vegetación natural.
- Las zonas afectadas por sobreanchos de los caminos de acceso, nuevo tramo de camino, en plataforma de montaje del aerogenerador y por el trazado de líneas eléctricas de evacuación, serán convenientemente restauradas y revegetadas, utilizando para ello especies de flora autóctona.
- Durante la fase de abandono o desmantelamiento como la desconexión y demolición de los diferentes componentes, la recuperación y reciclado de los diferentes elementos de los aerogeneradores y la revegetación de las áreas afectadas por la presencia de elementos del parque.
- Restauración vegetal de las superficies afectadas utilizando especies autóctonas propias de la zona.

Fauna:

- Planificación de los trabajos en épocas fuera del periodo reproductor de la fauna. De modo que se adecuen los trabajos al calendario de forma que se eviten los impactos más molestos para la fauna durante la época de cría y reproducción de las especies nidificantes en la zona, como águila real o cernícalo primilla, evitando en lo posible las voladuras para excavaciones, cimentaciones, etc. en estas fechas.
- Jalonamiento de los hábitats utilizados por las especies para evitar afectaciones y realizar prospecciones previas del terreno para localizar puestas.
- Seguimiento de la siniestralidad de avifauna y quirópteros durante construcción y posteriores 3 años.
- Instalación de sistemas automáticos de monitorización y disuasión en los aerogeneradores.
- Previo a los trabajos, realizar un jalonamiento de todas las zonas de obras.
- Instalación de sistemas de iluminación en los aerogeneradores Dual Media A/Media C.
- Durante la dase de funcionamiento se considera realizar estudios poblacionales de especies cinegéticas (monitorización para el seguimiento y control de poblaciones de conejos y perdiz roja).
- Evitar el abandono de cadáveres de animales en las zonas del parque eólico.

Hidrología, hidrogeología, patrimonio y paisaje:

- Construcción de un punto de mantenimiento de maquinaria impermeabilizado mediante solera de hormigón y una zanja central para recoger los vertidos.

- En el caso de que se construya una torre de medición anemométrica permanente, en su caso, se diseñará con sustentación autosoportada, sin vientos tensores u otros elementos que puedan incrementar los riesgos de colisión de la avifauna existente en la zona.
- Ejecución de drenajes transversales para minimizar la generación de nuevas superficies de erosión.
- Adaptación de los viales a los terrenos naturales evitando zonas de mayor pendiente.
- Medidas para la prevención de incendios.
- Si en el trascurso de os trabajos se produjera el hallazgo de restos fósiles de interés deberá comunicarse a la Dirección General de Patrimonio.
- Todos los residuos generados durante la fase de obras deberán de ser retirados y gestionados adecuadamente.
- Mediciones acústicas durante la fase de funcionamiento.
- Durante la fase de abandono o desmantelamiento como la desconexión y demolición de los diferentes componentes, la recuperación y reciclado de los diferentes elementos de los aerogeneradores y la restauración morfológica de las áreas afectadas por la presencia de elementos del parque.
- Acondicionamiento fisiográfico del terreno en la fase de desmantelamiento.

Vías pecuarias, MUP y seguimiento ambiental:

- En aplicación de la normativa vigente se señala la necesidad de obtener la correspondiente autorización, previa solicitud ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, en caso de resultar necesaria la ocupación temporal de vías pecuarias o montes de Utilidad Pública.
- Deberá ejecutarse un Plan de Vigilancia Ambiental tanto durante las obras de construcción como en la explotación del parque eólico, con una duración mínima de tres años.

Por otro lado, las **medidas compensatorias** tienden a compensar el efecto ambiental negativo ocasionado por las acciones del proyecto, cuando este es inevitable o tiene difícil corrección. y producen un beneficio ambiental sobre el factor del medio afectado. Las principales medidas compensatorias de los proyectos de energía eólica, señaladas en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales son:

- **Innovación e investigación** en relación con la prevención y vigilancia de la colisión de aves mediante sistemas de cámaras web, instalación de sensores de disuasión y/o parada en posiciones óptimas y señalización de palas de los aerogeneradores.
- En el caso en el que se ocupen hábitats de especies catalogadas, **adecuación de una superficie equivalente a la afectada** como hábitat de la especie en cuestión, sobre los que se incluirán especies autóctonas y restauración fisiográfica del terreno.
- La **restauración** vegetal de la superficie equivalente a la subestación y caminos de nueva traza.

La aplicación de medidas y condicionados expuestos en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales está condicionada por la localización geográfica del proyecto, su potencia y superficies, y otros factores.

5.2 MEDIDAS PROPUESTAS ENERGÍA SOLAR

A continuación, se han compilado algunas de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias recogidas en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales seleccionados.

Entre las **medidas preventivas y protectoras** se encuentran las de carácter preventivo, dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que se aplicarán en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones. El grupo de **medidas correctoras está** dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la protección del entorno.

Las medidas preventivas y correctoras que destacan en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales de **entre los años 2006 y 2009** aparecen clasificadas en función del elemento del medio a salvaguardar, aquellas enfocadas a la protección de la vegetación y cubierta vegetal, a la protección de la fauna y avifauna y las relacionadas con hidrología, hidrogeología y paisaje.

Vegetación y cubierta vegetal:

- Antes del comienzo de las obras se realizará un jalonamiento de la superficie de ocupación estricta de todos los elementos del proyecto, para que la circulación de maquinaria y del personal se restrinja a la zona acotada.

- Los caminos de tierra construidos para el acceso a las obras y emplazamiento de equipos y materiales que no sean necesarios para la explotación o mantenimiento de aquellas habrán de ser inutilizados y restaurados.
- Se prohíbe expresamente la reparación o cambio de aceite de la maquinaria en zonas que no estén expresamente destinadas y acondicionadas para este fin. En cualquier caso, los aceites usados se retirarán a través de un gestor autorizado.
- Se efectuarán riegos periódicos de los caminos para evitar la generación de polvo durante la fase de obras.
- El control del crecimiento de la vegetación arbustiva que pudiera afectar a los paneles solares se realizará con medios manuales o mecánicos mediante pastoreo, evitándose la aplicación de herbicidas. Los productos de limpieza de los paneles deberán de ser biodegradables.

Fauna:

- El cerramiento no tendrá una altura superior a los 2 m y se adaptará el pasillo inferior libre de 15 cm en la totalidad del vallado perimetral para permitir el paso de la fauna. El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes.
- Se evitarán las obras de mayor magnitud durante el periodo de abril a septiembre, ambos inclusive, por adecuarse mejor al periodo más sensible en la zona para sisón y avutarda.
- No se implantarán cultivos que puedan atraer a las aves esteparias sensibles dentro del recinto de la planta solar, donde las instalaciones previstas podrían suponer un riesgo de accidentes.
- Para la elaboración de los censos, además de los aspectos incluidos en el estudio, se incluirá un censo de aves con tipificación de especies, niveles de densidad/abundancia, evaluación respecto a censos anteriores, para estimar el efecto rechazo producido por el proyecto. Los censos se prolongarán al menos hasta los tres años siguientes al comienzo de las obras.
- En el caso de presencia de sisón, los censos serán realizados en los meses de mayo a junio (celo y nidificación del sisón), y julio a octubre (grupos familiares y concentraciones postreproductivas de sisón, avutardas en dispersión).
- El seguimiento anual en fase de explotación incluirá la realización de recorridos de inspección dentro del recinto de la planta solar con el objetivo de detectar posibles incidencias de accidentes de aves con las infraestructuras instaladas.

- Para compensar la pérdida de hábitat para la fauna esteparia por la instalación de la planta solar, se deberá señalizar con balizas salvapájaros.

Las medidas preventivas y correctoras que destacan en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales de **entre los años 2018 y 2021** aparecen clasificadas en función del elemento del medio a salvaguardar, aquellas enfocadas a la protección de la vegetación y cubierta vegetal, a la protección de la fauna y avifauna y las relacionadas con hidrología, hidrogeología y paisaje.

Vegetación y cubierta vegetal:

- Prospección botánica previa al inicio de las obras.
- Riego de caminos y otras infraestructuras para evitar la afectación del polvo a la vegetación.
- Se evitará la corta o destrucción de especies de matorral estepario que puedan colonizar los terrenos situados en el interior de la planta.
- Separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración de la planta fotovoltaica.
- Control de la vegetación mediante medios naturales (pastoreo de ganado bovino y ovino) y sin uso de herbicidas.
- Balizamiento previo a las obras para proteger las zonas de vegetación natural.
- Prohibición de instalación en zonas de vegetación natural
- Revegetación y mantenimiento de la cubierta vegetal bajo seguidores con especies espontáneas de bajo porte y siembra de especies arbustivas (tomillo y lavanda).
- Revegetación y restauración ambiental con plántulas. Dicha plantación será manual de forma manual durante la época de plantación “a savia parada”.
- Creación de una pantalla vegetal perimetral con fines paisajísticos y de creación de una zona ecotonal para establecimiento de especies esteparias.
- Transformación de una superficie fundamentalmente cultivada y con escasa biodiversidad, en una superficie más o menos naturalizada y potencialmente con mayor biodiversidad.

Fauna:

- De manera previa al inicio de las obras realizar dentro del perímetro de la planta solar fotovoltaica y en torno a la planta una prospección faunística que determine la presencia de especies de fauna, y especialmente avifauna catalogada nidificando o en posada en la zona y quirópteros.

- En caso de que la prospección arroje un resultado positivo para especies protegidas en Aragón.
- Reducción de las acciones ruidosas y molestas durante los principales periodos de nidificación y presencia de las especies de avifauna catalogada que tienen lugar entre marzo a septiembre.
- El desarrollo de las obras será preferentemente durante los meses de octubre a febrero, y siempre en horas diurnas.
- Prospección faunística.
- Evitar el abandono de restos de animales en el entorno para evitar la accidentalidad de rapaces.
- Instalación de dispositivos de señalización en líneas eléctricas próximas que no dispongan de ellas, sustitución de crucetas y soterramiento de líneas eléctricas próximas.
- Vallado perimetral con zona libre de en la base que permita el trasiego de las aves, con una altura máxima establecida y sin elementos cortantes.

Hidrología, hidrogeología, patrimonio y paisaje:

- Medidas encaminadas a reducir el riesgo de enturbiamiento y pérdida de la calidad de las aguas cercanas a los proyectos.
- Se evitarán, así mismo, acciones como el lavado de vehículos o tareas de mantenimiento de estos, utilizando para ello la zona pavimentada.
- Instalación de contenedores de recogida de residuos.
- Evitar el derrame o vertido de residuos líquidos a los cauces y puntos de agua cercanos.
- Si en el trascurso de os trabajos produce el hallazgo de restos fósiles de interés serán comunicados a la Dirección General de Patrimonio.
- Optimización en la ocupación del suelo.
- Medidas encaminadas a la inspección de posibles fenómenos erosivos.
- Recogida selectiva de los residuos y vertidos utilizando contenedores diferenciados.
- Gestión de residuos peligrosos por parte de un gestor autorizado.
- Estabilizar taludes que hayan podido quedar en mal estado.

Las **medidas compensatorias** tienden a compensar el efecto ambiental negativo ocasionado por las acciones del proyecto, cuando este es inevitable o tiene difícil corrección. y producen un beneficio ambiental sobre el factor del medio afectado. Las principales medidas compensatorias de los proyectos de energía fotovoltaica, señaladas en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales son:

- Reacondicionamiento de tejados de mases existentes con colocación de teja-nido para cernícalo primilla, nidales para lechuza y quirópteros.
- Instalación de luminarias del parque.
- Construcción de montículos de piedras que favorezcan la presencia de reptiles.
- Seguimiento de fauna cinegética en el interior del parque.
- Mejora del hábitat agroestepario con el fin de mejorar las zonas de alimentación y refugio para las especies.
- Construcción de montículos de piedras en el perímetro de la planta fotovoltaica para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados.
- Instalación en distintos puntos del perímetro y del interior de la planta fotovoltaica postes posaderos y nidales al objeto de que sean empleados por pequeñas y medianas rapaces.
- Instalación de hoteles de insectos sobre base de pallets.

5.3 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS

A continuación, se han compilado algunas de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias recogidas en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales seleccionados para la ejecución de líneas de evacuación de energía.

Primeramente, y de forma general, se debe de considerar si la línea aérea de evacuación se ubica dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas de alta tensión.

Entre las **medidas preventivas y protectoras** se encuentran las de carácter preventivo, dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que se aplicarán en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones. El grupo de **medidas correctoras está** dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la protección del entorno.

Las medidas preventivas y correctoras que destacan en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales de **entre los años 2006 y 2009** aparecen clasificadas en función del elemento del medio a salvaguardar, aquellas enfocadas a la protección de la vegetación y cubierta vegetal, a la protección de la fauna y avifauna y las relacionadas con hidrología, hidrogeología y paisaje.

Vegetación y cubierta vegetal:

- El cruce de la línea aérea con ríos se realizará en tramos de cauce carente de vegetación de ribera arbórea.
- Los apoyos de la línea se ubicarán preferentemente sobre campos de cultivo, minimizando la afectación a la vegetación natural.
- Se realizará un jalonamiento en el perímetro de la zona de obras colindante con la vegetación natural.
- En el caso de que se identifiquen ejemplares cuya preservación pueda verse amenazada por la ejecución de la línea se procederá a su trasplante a otras zonas próximas de condiciones ecológicas idóneas.
- De forma previa al inicio de las obras del parque eólico se presentará en el I.N.A.G.A. para su informe, un anejo al Proyecto en el que se detallen y localicen sobre plano a escala 1:10.000 el emplazamiento de las zonas de acopios de materiales, zonas de vertido, parque de maquinaria y similares. Para este fin se utilizarán exclusivamente terrenos agrícolas o zonas con vegetación degradada.
- Se presentará ante el INAGA un plan de medidas compensatorias por afectación a la Red Natura 2000.
- Se presentará ante el INAGA, un proyecto de restauración vegetal de las zonas afectadas por el parque eólico.

Fauna:

- En el caso de ocupar una ZEPA, para reducir los riesgos de electrocución y colisión de avifauna y compatibilizar el proyecto con los objetivos de conservación de la ZEPA, todo el tramo que discurre por su interior se realizará soterrado.
- Las obras de reforma se realizarán entre agosto y febrero, ambos inclusive, es decir fuera del periodo reproductor del cernícalo primilla.
- En los apoyos con cadenas de amarre, se instalarán cadenas de 6 aisladores U70 BS/127, proporcionando una distancia de seguridad de 994 mm, de acuerdo a la propuesta presentada por el promotor durante el trámite de audiencia.
- El titular de la línea, durante todo el periodo de explotación de la misma, deberá mantener los materiales aislantes y las balizas salvapájaros en perfecto estado, debiendo proceder a su renovación periódica cuando carezcan de las propiedades que eviten riesgos a la avifauna.

Vías pecuarias y MUP:

- En caso de verse afectada alguna vía pecuaria, se deberá obtener con carácter previo a la ejecución de la obra, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, la autorización para la ocupación temporal de dicha vía pecuaria afectada por la línea eléctrica.
- Deberá tramitarse ante la Confederación Hidrográfica del Ebro la preceptiva autorización administrativa en el caso de haber cruce de la línea con el cauce de alguno de los ríos de la Confederación.

Residuos y paisaje:

- Los residuos derivados del desmontaje de la línea actual deberán gestionarse adecuadamente conforme a su calificación. Se retirarán los materiales sobrantes de las excavaciones realizadas para la instalación de los apoyos y otras unidades de obra, y se trasladarán a vertedero controlado o se gestionarán conforme a su condición. Los residuos metálicos resultantes de la línea a desmontar deberán gestionarse adecuadamente para su valorización.
- Se realizará una pantalla vegetal con especies autóctonas en el perímetro de los Centros de Seccionamiento, para mejorar su integración paisajística.

Las medidas preventivas y correctoras que destacan en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales de **entre los años 2018 y 2021** aparecen clasificadas en función del elemento del medio a salvaguardar, aquellas enfocadas a la protección de la vegetación y cubierta vegetal, a la protección de la fauna y avifauna y las relacionadas con hidrología, hidrogeología y paisaje.

Vegetación y cubierta vegetal:

- Medidas destinadas a la colocación de los apoyos en zonas desprovistas de vegetación y a reducir el desbroce de la vegetación en la apertura de accesos y la calle de servidumbre.
- Protección de la vegetación, indicando que se reducirá a la estrictamente necesaria para la ejecución de las obras, sin hacer uso del fuego ni de herbicidas.
- Se priorizará la instalación de apoyos sobre terrenos agrícolas frente aquellos de vegetación natural.
- Balizamiento de las zonas de paso y maniobra de la maquinaria para evitar el trasiego de vehículos fuera de dichas zonas, protegiendo la vegetación natural del entorno.

Fauna:

- Colocación de balizas salvapájaros en el cable de tierra a lo largo de todas las líneas eléctricas. Estas balizas deberán ser colocadas antes de la puesta en servicio de la línea,

no debiendo exceder más de 7 días entre el izado y tensado de los cables y su señalización

- Elementos disuasorios antinido y/o antiposado.
- Para aumentar la eficacia anticolisión de aves con hábitos crepusculares como la alondra ricotí, se señalizará mediante balizas salvapájaros de neopreno con catadriópticos.
- Se evitará la afectación de electrocución evitando aisladores rígidos y los puentes flojos no aislados por encima.

Hidrología e hidrogeología:

- Se tomarán las medidas oportunas para evitar vertidos sobre el suelo o las aguas durante la fase de construcción.

Paisaje:

- Minimizar, en la medida de lo posible, la afectación sobre la calidad paisajística mediante la adaptación del trazado de la línea a la orografía del lugar y a priorizar el desarrollo de la misma por pistas ya existentes.
- Promover medidas específicas, compatibles con la legislación en materia de seguridad, para la integración paisajística de proyectos (…) a) Tendidos eléctricos y otros tendidos aéreos, y del Objetivo 13.6. Compatibilidad de infraestructuras energéticas y paisaje de la Estrategia de Ordenación del Territorio Aragonés aprobada por Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, EOTA.

Las **medidas compensatorias** tienden a compensar el efecto ambiental negativo ocasionado por las acciones del proyecto, cuando este es inevitable o tiene difícil corrección y producen un beneficio ambiental sobre el factor del medio afectado. Las principales medidas compensatorias de los proyectos de líneas de evacuación, señaladas en las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales son:

- **Innovación e investigación** en relación con la prevención y vigilancia de la colisión de aves mediante sistemas de cámaras web, instalación de sensores de disuasión y/o parada en posiciones óptimas y señalización de palas de los aerogeneradores.
- En el caso en el que se ocupen hábitats de especies catalogadas, **adecuación de una superficie equivalente a la afectada** como hábitat de la especie en cuestión, sobre los que se incluirán especies autóctonas y restauración fisiográfica del terreno.
- La **restauración** vegetal de la superficie equivalente a la línea y caminos de nueva traza.
- Estudios ornítico en la zona mediante seguimiento de fauna de interés.
- Creación de muladares para alimentación de especies necrófagas en zonas alejadas del proyecto.

- Realización de cultivos dirigidos para mejorar y recobrar el ambiente estepario de la zona.
- En el caso de existir Planes de Conservación de especies presentes en el entorno, proponer medidas que se alineen con los objetivos de dichos Planes.

Al analizar los condicionados contenidos en las declaraciones de impacto ambiental de ambos periodos de tiempo seleccionados se han observado puntos comunes y otros aspectos dispares. Los condicionados de las DIAs e informes ambientales de un periodo y otro presentan puntos comunes en lo relativo a la protección de la vegetación, fauna, hidrología y paisaje. Las medidas son similares en cuanto al aprovechamiento máximo la red de caminos preexistente, la protección de vegetación natural inventariada, aspectos a considerar durante la fase de abandono, protección de aves esteparias, etc.

Las mayores diferencias entre los condicionados de ambos periodos están marcadas por las actuaciones previas al inicio de las obras. En las declaraciones de impacto ambiental del periodo de tiempo 2006-2009 no se contempla la realización de prospecciones botánicas. Entre los condicionados tanto para energía eólica como fotovoltaica de los últimos años se recoge este aspecto. Esta actuación deberá ser llevada a cabo de forma previa al inicio de las obras para la búsqueda de especies protegidas en el entorno del proyecto.

En relación con la fauna, los condicionados actuales son mucho mas específicos y detallados en relación con especies y planes concretos. De nuevo destaca como diferencia entre los condicionados de las declaraciones de impacto ambiental las prospecciones faunísticas, contempladas en los condicionados de los últimos años y no así en los de años anteriores. Además, se contemplan otros aspectos de planificación de trabajos y seguimientos en obra mas intensos en las declaraciones de impacto ambiental para el periodo 2018-2021. Los condicionados relativos a seguimiento ambiental y faunístico son más detallados y restrictivos en las declaraciones más modernas

En las DIAs de 2006 a 2009 se contemplan aspectos más genéricos, como el riego de caminos, o a prohibición de cambios de aceite de maquinaria, medidas que actualmente están contempladas en los estudios de impacto ambiental de los proyectos.

Expuesto todo lo anterior y analizadas las declaraciones de impacto ambiental e informes ambientales de ambos periodos, se ha contemplado que las medidas establecidas en los condicionados son mucho mas específicas para el periodo 2018-2021.

A modo de conclusión, puede decirse que los condicionados ambientales establecidos por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental entre los años 2018 y 2021 son mas específicos y estrictos.

6. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

6.1 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

A continuación, se detalla la metodología seguida para el análisis de los impactos ambientales y sociales que las energías renovables han tenido en el territorio aragonés en los últimos años.

Tras el desarrollo de los apartados anteriores y este primer análisis de la situación de partida de Aragón y, más en detalle sus comarcas, se han delimitado zonas de alta afectación ambiental o social, seleccionándose aquellas áreas en las que las energías renovables tienen impactos negativos altos, tanto desde el punto de vista ambiental como social.

Para poder realizar un correcto análisis de los impactos asociados a los proyectos industriales de energías renovables en Aragón es importante conocer las afectaciones asociadas a ellos en función del tipo de proyecto, eólico, fotovoltaico y líneas de evacuación. Para ello se han analizado los impactos ambientales y sociales que un proyecto de energía renovables tiene sobre el medio durante su fase de construcción, durante la explotación y funcionamiento de este, y por último durante el desmantelamiento del proyecto.

Así mismo se han considerado varias Declaraciones de Impacto Ambiental e Informes ambientales de proyectos eólicos, fotovoltaicos y de líneas eléctricas para un análisis de las medidas propuestas desde la administración y su evolución en el tiempo.

Habiendo realizado el correcto análisis de toda la información recabada se establece una metodología para el análisis de los aspectos ambientales y sociales objeto del estudio.

La metodología de análisis consiste en una comparativa a través de indicadores de varios sectores y actividades frente a la presencia de energías renovables y como han evolucionado estos aspectos en los últimos años.

Para la correcta realización de estas comparativas ha sido necesario recabar toda la información relativa a los proyectos de energías renovables en Aragón, tanto en tramitación como en funcionamiento.

Por lo establecido en el artículo 8.5 del Decreto ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía

eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón, en el artículo 67 de la Ley 1/2021, de 11 de febrero, de simplificación administrativa y a los principios de transparencia y publicidad de datos establecidos en la Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana de Aragón, el portal de Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON) publicó información geográfica obrante en la Dirección General de Energía y Minas, relativa a proyectos e instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica y fotovoltaica en Aragón. Esta información ha sido por ultima vez consultada el 18 de noviembre de 2021.

En el caso de proyectos de energías renovables con una potencia superior a 50MWp se ha consultado la Sede Electrónica del Ministerio para la Transicion Ecológica del Gobierno de España. Dicha Sede permite consultar el estado de tramitación de proyectos en procedimiento de evaluación ambiental. Por otro lado, por lo establecido en los artículos 22 y siguientes de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno y el art. 5 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, se solicitó información a las las Subdelegaciones del Gobierno de las tres provincia aragonesas. Dichas subdelegaciones facilitaron la informacion disponible. Se incluyen los dos documentos (solicitud y respuesta) en el anexo IV.

Se realizó una busqueda con el fin de digitalizar las superfices de proyectos listados en las tablas que el Área de Industria y Energía de la Delegacion del Gobierno en Aragón remitió. Tras esta busqueda a través de distinos medios de comunicación, medios oficiales, publicaciones en boletines y otras fuentes de información se han digitalizado la mayor parte de los proyectos en tramitacion ministerial actualmente.

En el caso de los 119 parques eólicos de tramitacion ministerial se han digitalizado 106 quedando exclusivamente trece por localizar. Estos trece proyectos no han sido localizados geográficamente aunque, a través de la información ofrecida por el ministerio, se conoce la potencia de cada uno de ellos, que suman un total de 1.715 MW.

En relación con los 44 parques fotovoltaicos de tramitacion ministerial han sido digitalizados 32 quedando exclusivamente 12. Del mismo modo que en el caso de los parques eólicos, se conoce la potencia total que estos proyectos suman, 1.434,2 MW.

Conocida la distribución espacial de los proyectos se realizará una comparativa de la superficie que estos ocupan frente a otros indicadores seleccionados.

Para la determinación de la ocupación se realizará una estimación de la superficie de ocupación de los proyectos de energías renovables y su ocupación en cada una de las provincias aragonesas, así como en el total de territorio de Aragón.

En la estimación de superficie se realizará una diferenciación en el caso de los parques eólicos, entre la superficie de ocupación de las poligonales de parques y la superficie de ocupación estimada de los proyectos.

Para realizar la estimación de área de afectación de los proyectos se considerará las superficies de la plataforma de montaje de varios modelos de aerogeneradores con distintas potencias. Dada la amplia variedad de proyectos de parque eólico en Aragón y la potencia variable de los aerogeneradores instalados se han seleccionado modelos con potencias que van desde 2 MW hasta 5,45 MW. Los aerogeneradores seleccionados aparecen reflejados en la tabla a continuación.

MODELO	Potencia Aero (MW)	Área plataforma	Relación ha/MW	Media relación ha/MW	Media relación ha/MW
GE 175 (General Electric)	5,375	1,540	0,287	0,176901598	0,153068737
GE158-5.5 MW (General Electric)	5,450	0,911	0,167		
aerogenerador modelo (plataforma de SG170, de Siemens – Gamesa)	4,340	0,795	0,183		
SG 170-6.0	6,250	0,655	0,105		
GE158-5,0 MW	4,940	0,931	0,188		
G114-2MW	2	0,201154	0,101	0,132446731	
V136-3.0	3,6	0,245	0,068		
GE 158 (General Electric)	3,800	0,702	0,185		
SG 170 (Siemens-Gamesa)	2,778	0,676	0,243		

De este modo se ha podido establecer una estimacion de ocupacion de superficie por MW instalado en el caso de los parques eólicos. Obteniendo una superficie de 0,153068737 has/MW.

En el caso de los parques fototovoltaicos la ocupacion de superficie coincide con la superficie de la poligonal, por lo que no ha sido necesario realizar la estimación de ocupacion de superficie.

No obstante, para los parques fotovoltaicos que se desconoce la ubicación concreta y tomando los valores de parques fotovoltaicos en funcionamiento en cada una de las provincias aragonesas se ha podido realizar una estimacion del área que los proyectos fotovoltaicos ocupan por MW instalado. En la tabla a continuacion aparecen los valores se superficies y potencias de parques fotovoltaicos en funcionamiento utilizados para realizar la estimacion de ocupacio de superficie por MW instalado.

	Superficie ocupada por proyectos de PFV en funcionamiento	Potencia de los PFV (MW)	Relación ha/MW	Media relación ha/MW
HUESCA	67,10	33	2,033	2,5857
ZARAGOZA	2.846,44	975	2,919	
TERUEL	849,72	303	2,804	

Por lo anterior, se puede determinar que la ocupación de superficie media por MW de energía fotovoltaica instalado es de 2,5857 has/MW.

Estas estimaciones de has/MW serán utilizadas para realizar una estimación de ocupación de superficie de aquellos proyectos para los que no se dispone de localización geográfica.

Una vez se ha recopilado y analizado toda la información anterior se analizará la distribución espacial de los proyectos de energías renovables en Aragón en relación con la red de transporte eléctrico. Para ello es necesario conocer la localización de totas las subestaciones eléctricas de Red Eléctrica de España. Para conocer el porcentaje de proyectos que se localizan próximos a dicho puntos de la red de transporte se diseñarán buffers de 10 y 20 km respecto a cada una de las mencionadas subestaciones.

En relación con las zonas ambientales y sociales sensibles, descritas y delimitadas en los apartados anteriores, se analizará la distribución de proyectos de energías renovables respecto a estas figuras, a través de cálculos georreferenciados se conocerá la superficie en total de intersección de ambos factores considerados: zonas ambiental y socialmente sensibles y proyectos de energías renovables en funcionamiento y tramitación en Aragón. Este análisis se detallará para las comarcas aragonesas a través de mapas.

Para poder realizar un análisis detallado de algunos aspectos y sectores resulta necesario realizar una pequeña descripción acerca de la potencia instalada en Aragón en los últimos años. Para ello se han consultado los datos de generación disponibles en el portal web de Red Eléctrica de España, relativos a la generación por potencia instalada para la energía eólica y fotovoltaica en Aragón, en el período 2015-2021.

Así mismo, se ha analizado la evolución del empleo en Aragón en función de la potencia instalada, centrando el análisis en zonas de creciente implantación. Se han consultado los datos disponibles en el Instituto Aragonés de Empleo y se han tenido en cuenta los datos desde el año 2016 para realizar un análisis en el que se evalúe la tendencia en la contratación por sectores en comarcas con reciente implantación de instalaciones de energías renovables. Esto nos permite conocer cómo se ha comportado el empleo con respecto a este aspecto

Así mismo se ha realizado un análisis de la evolución del turismo y hostelería en Aragón en función de la potencia instalada, centrando el análisis en este caso en las zonas en las que históricamente se ha explotado energía eólica.

Otra de las variables a considerar será el sector servicios. Para evaluar esta variable se realizará un análisis de la evolución del turismo en la Comunidad de Aragón y sus provincias, y la evolución de potencia eléctrica instalada. Otro factor considerado en el análisis del sector servicios ha sido la evolución durante los últimos años de las plazas turísticas en Aragón y sus provincias, enfrentando esta evolución a la evolución de potencia eléctrica instalada en la comunidad.

La mortandad de avifauna y su evolución en los últimos años ha sido considerada como una de las variables de interés para conocer el impacto de las energías renovables y Aragón. Se han analizado las contribuciones de los diferentes Agentes de Protección de la Naturaleza del Gobierno de Aragón donde figuran las causas de los ingresos de los ejemplares trasladados al Centro entre los que se encuentran las citadas comunicaciones de los técnicos competentes que realizan los seguimientos ambientales en los parques eólicos y fotovoltaicos. Conocidos los valores anteriores se han enfrentado los datos a la evolución de potencia instalada en Aragón.

Bajo el objetivo de ofrecer comparativas de la superficie ocupada o destinada a proyectos de energía renovable (parques eólicos y parques fotovoltaicos) en la comunidad aragonesa frente a otros usos, se ofrece un análisis comparativo de la implantación de energía renovable frente a la superficie ocupada por regadíos agrícolas.

La importancia del sector de la energía renovable en Aragón se refleja en el desarrollo económico que genera en el territorio. Ese desarrollo no sólo tiene un efecto positivo en el crecimiento del PIB de la Comunidad, sino que enriquece las regiones mediante las rentas a los propietarios de las parcelas del medio rural, la generación de puestos de trabajo directos e indirectos y la generación de ingresos para los Ayuntamientos donde se asentarán los proyectos.

Para este análisis se consideran las diferentes figuras tributarias y fases que afectan a los proyectos de energías renovables. Conocidas las comarcas en las que mayor instalación de proyectos en funcionamiento, se tomarán los presupuestos municipales de los términos que conforman las comarcas. Así mismo se realizará un análisis de la variación interanual de estos presupuestos.

Se realizará un análisis de las asociaciones sin ánimo de lucro actualmente activas en la Comunidad. Se han considerado las asociaciones ecologistas, naturalistas y aquellas directamente relacionadas con el fomento y desarrollo de zonas concretas del territorio. Este análisis trata de comparar la evolución en la creación de este tipo de entidades con los MW

instalados en un determinado territorio, con el fin de encontrar una correlación entre ambos factores.

Se trata de un dato interesante puesto que este tipo de asociaciones tienen una gran importancia en el proceso de información pública de los proyectos de energía renovable. Son numerosos los casos en los que las alegaciones a los proyectos de estas características son presentadas por asociaciones sin ánimo de lucro.

6.2 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO

En este apartado se detalla la metodología de los Modelos input-output que ha sido utilizada en este informe por ser el más adecuado a los objetivos del mismo. Se detalla a continuación, una introducción a dicha metodología y una descripción más pormenorizada de las Tablas Input-Output.

6.2.1 INTRODUCCIÓN

La metodología utilizada en este trabajo se define como "Modelos input-output" (MIO), empleándose concretamente, los modelos de demanda de Leontief (1941) y de oferta de Ghosh (1958). Son varios los autores que han detallado y trabajado sobre esta metodología como Pulido y Fontela (1993) y su aplicación para ámbitos de nivel autonómico y para estudios relacionados con el sector energético ya ha sido probada, como en Navarro Gálvez (2012), Aixalá *et al*. (2003), Fuentes *et al*. (2008) o Simón *et al*. (2009, 2013).

Se trata de una metodología que refleja las interdependencias sectoriales de una economía, donde cada sector ofrece su producción para su consumo final y al resto de sectores como inputs, demandando, al mismo tiempo, la producción de otros sectores como inputs. Este proceso puede describirse como un circuito económico tanto de bienes y servicios como de factores productivos. El MIO sitúa su énfasis en estos flujos desde la perspectiva de las ramas de actividad como agregación de las distintas unidades de actividad de una economía. Además, el MIO nos permiten obtener, no solo las relaciones contables descritas, sino también macromagnitudes básicas como el PIB, bien a través del valor añadido o de la demanda final.

Los modelos input-output suponen una descripción de todas las relaciones que se producen entre los diferentes sectores de actividad económica de una región y entre esta y el resto de las economías con las que realiza intercambios. Permite desglosar la producción entre aquellos sectores que la han originado y los sectores que la han absorbido; por ello reciben también el nombre de "Tablas Intersectoriales". Las Tablas Input-Output muestran la producción total de

cada sector productivo y cuál es el destino de esa producción: cuánto de lo producido lo adquiere el consumidor y cuánto es adquirido por cada uno de los demás sectores.

La primera versión es el modelo de Leontieff (1941), un modelo descriptivo de interdependencia totalmente cerrado, es decir, sin variables exógenas al sistema donde todas las producciones estaban interrelacionadas entre sí. Sin embargo, para que el modelo input-output sea operativo es necesario exogeneizar algunas de las producciones. En el modelo input-output abierto se hacen exógenos los siguientes elementos:

1. Demanda Final: Usos de bienes y servicios para el consumo de familias o de las Administraciones Publicas, para la inversión o el consumo diferido en el tiempo o para el comercio exterior.
2. Valor Añadido o Inputs Primarios: Viene dado por las Rentas de trabajo y capital, es decir, por la suma de los sueldos y salarios pagados al factor trabajo más el excedente de explotación para el factor capital.

El marco Input-Output ofrece el detalle contable de las relaciones productivas que se dan entre los diferentes agentes que intervienen en el sistema económico: empresas, administraciones, instituciones sin fines de lucro, hogares y resto del mundo. Estos agentes se clasifican como productores en ramas de actividad, y se ofrece detalle de los productos producidos, según sean adquiridos por los consumidores finales o industriales, junto a la remuneración de los trabajadores, las rentas que obtienen los gobiernos por la producción (impuestos menos subvenciones) y las rentas empresariales (excedentes brutos) que obtiene los agentes por las actividades productivas que desarrollan (Parra, 2013).

Lo cierto es que los requerimientos informativos de un marco Input-Output son de tal magnitud en lo relativo a la información estadística que hay que reunir, analizar y sintetizar, y a las operaciones económicas a investigar, que las tablas se laboran una vez para que sirva de base al sistema contable para un periodo relativamente amplio de años. En España la primera tabla publicada en el marco Input-Output fue la de Asturias en 1971 referida a la situación económica de 1968. La metodología utilizada fue el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) de las Naciones Unidas, con una sectorialización semejante a la nacional, una valoración a precios de mercado y un análisis espacial de los flujos económicos según provinieran de la propia región, del resto de España o del extranjero (Muñoz, Vicente y Muñoz-Martínez, 2012). Desde entonces se han realizado en España varias tablas con nivel espacial inferior al nacional, siendo en su mayoría de ámbito regional, aunque hay casos en los que se desciende a nivel provincial o comarcal.

En Aragón las cinco primeras tablas las realizó el Servicio de Estudios de Ibercaja: las de los años 1972, 1978, 1985, 1992 y 1999. En el año 2009 el Consejo económico y social de Aragón publicó una actualización al año 2005. Esta actualización recoge los flujos de transacciones productivas de la región, así como una desagregación sectorial de la demanda final y de los inputs primarios en 68 sectores.

Por tanto, en base a la tabla Input-Output del año 2005, se puede estimar el efecto total sobre la economía de la región debido a un estímulo inicial en la demanda final. La demanda de bienes y servicios, tanto en su vertiente de consumo como de inversión, puede interpretarse como un shock de demanda final exógeno que desencadena una serie de efectos sobre los sectores productivos, que, para satisfacerla, deberán incrementar su producción requiriendo para ellos inputs y factores primarios de otros sectores en función de las relaciones intersectoriales que constituyen la estructura productiva de la región.

6.2.2 METODOLOGÍA DE LAS TABLAS INPUT-OUTPUT

El núcleo central del marco input-output lo constituyen las tablas de origen y destino (esta información aparece reflejada en la siguiente ilustración). Estas dos tablas forman un subconjunto mediante el que se proporciona información sobre la oferta, en la tabla de origen, en la que se representa la producción y las importaciones, y la demanda, en la de destino, en la que aparece la demanda intermedia y la demanda final. El marco se completa con las tablas input-output simétricas derivadas de las tablas de origen y destino a partir de ciertas hipótesis o de la utilización de datos adicionales (ilustración: Tabla simétrica. Fuente: INE)

Las tablas de origen y destino son matrices con los valores de las operaciones de bienes y servicios referidas desglosadas por tipo de producto y rama de actividad. En una tabla de origen se muestra la oferta de bienes y servicios por producto y por rama de actividad productora, distinguiendo la oferta procedente de las ramas de actividad interiores y la proveniente de las importaciones. Una tabla de destino muestra los empleos de bienes y servicios desglosados por producto y por tipo de destino. Asimismo, la tabla de destino ofrece información sobre el valor añadido, esto es, sobre la remuneración obtenida por los factores primarios (trabajo, capital) en el proceso de producción para cada rama de actividad no homogénea. Los totales de ambas tablas por productos deben pues ser idénticos si el sistema está en equilibrio.

Tabla de origen	*Ramas de actividad*	*Resto del mundo*	*Total*
Productos	Producción por productos y por ramas de actividad	Importación por productos	Oferta total por productos

Tabla de destino	*Ramas de actividad*	*Resto del mundo*	*Total*
Productos	Demanda intermedia (consumo intermedio) de cada rama por productos	Componentes de la demanda final por productos	Demanda total por productos
Valor añadido	Valor añadido por componentes y ramas de actividad		
Total	Producción por ramas de actividad		

Ilustración 165. Tablas de origen y destino. Fuente: INE (2009)

La matriz simétrica es una tabla que reordena y condensa la información contenida en las tablas de origen y destino, posibilitando así su uso como instrumento para el análisis económico. La matriz simétrica muestra el equilibrio de la oferta y sus empleos utilizando una desagregación producto por producto, o rama de actividad por rama de actividad, para la producción, el consumo intermedio y los empleos finales. El objetivo perseguido es redefinir las operaciones contables reflejadas en las tablas de origen y destino de modo que se adapten a los principios de Leontief y posibiliten la definición de modelos de ecuaciones que reflejan el funcionamiento de la economía.

Aunque el objetivo de esta tabla es presentar el origen de los productos, también permite realizar análisis sobre el comportamiento de las ramas de actividad, dado que aparece la producción elaborada por cada rama de actividad por tipos de productos, permitiéndonos estudiar en qué medida cada rama está especializada en la producción de unos u otros productos.

	Ramas homogéneas o productos	*Demanda final*	*Total*
Productos	Matriz de consumos intermedios	Matriz de demanda final	Total empleos (demanda) por productos
Impuestos (netos) s/productos	Imp. netos s/consumos intermedios	Imp. netos s/demanda final	
Valor añadido	Matriz de valor añadido		
Total (1)	Producción por rama de actividad		
Resto del mundo (2)	Importación por productos		
Total (1) + (2)	Total de recursos (oferta) por		

Ilustración 166. Tabla simétrica. Fuente: INE (2009)

Una de las grandes fortalezas que tienen las tablas input-output desde una perspectiva analítica es que no solo permiten medir efectos de primer orden, sino que también pueden medir efectos indirectos de segundo orden y más, que en ocasiones pueden llegar a ser más significativos que los directos. La tabla simétrica es la que permite obtener las matrices de coeficientes técnicos y matrices de Leontief, que son la base para el cálculo de estos efectos indirectos e inducidos.

La Ilustración siguiente muestra la composición de la tabla simétrica de una manera más detallada. Dado que los efectos indirectos pueden tener una importancia significativa, es necesario su consideración a la hora de valorar la importancia de las relaciones intersectoriales.

A partir de la tabla simétrica se pueden definir los coeficientes técnicos como: $aij = x_{ij} / X_j$, siendo xij el total de ventas del sector i realizadas al sector j (o consumos intermedios del sector i por la rama j); Xj representa el total de ventas (producción) del sector j. El coeficiente técnico aij especifica la cantidad de producto i que necesita el sector j para producir una unidad de producto. Así, la matriz de coeficientes técnicos A tiene dimensión $n \times n$, siendo n el número de sectores de actividad de la economía.

A partir de estos coeficientes se puede construir un modelo elemental donde la producción total de una economía debe ser igual a la demanda final: $X = AX + DF$, siendo X el vector que representa la producción (output) total de la economía y DF el vector de demanda final. De modo que, $X = [I - A]^{-1} DF$, donde I representa la matriz identidad y $[I - A]^{-1}$ es la denominada matriz inversa de la matriz tecnológica o coeficientes técnicos o matriz de Leontief.

Ramas de actividad	**1**	**2**	**3**	**…**	**n**	**Demanda intermedia**	**Demanda final**	**Total empleos**
1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	…	x_{1n}	$\sum x_{1j}$	D_1	x_1
2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	…	x_{2n}	$\sum x_{2j}$	D_2	x_2
3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	…	x_{3n}	$\sum x_{3j}$	D_3	x_3
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮
n	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	…	x_{nn}	$\sum x_{nj}$	D_n	x_n
Consumos intermedios	$\sum x_{i1}$	$\sum x_{i2}$	$\sum x_{i3}$	…	$\sum x_{in}$	$\sum\sum x_{ij}$	$\sum D_i$	$\sum \mathbf{x_i}$
Valor añadido bruto	V_1	V_2	V_3	…	V_n	$\sum V_j$		
Impuestos	T_1	T_2	T_3	…	T_n	$\sum T_j$		
Producción bruta	P_1	P_2	P_3	…	P_n	$\sum P_j$		
Importaciones	M_1	M_2	M_3	…	M_n	$\sum M_j$		
Total recursos	x_1	x_2	x_3	…	x_n	$\sum \mathbf{x_j}$		

Ilustración 167. Estructura de la tabla Input Output. Fuente: Langarita (2013).

La matriz de Leontief permite determinar el impacto económico que genera la variación en la demanda final sobre un sector, más el aumento generado por la variación de la demanda de los demás sectores (demanda intermedia) sobre el mismo. Cada elemento de la matriz inversa de Leontief, Γ_{ij}, expresa la cantidad de producto del sector *i* que directa e indirectamente se necesita para que el sector *j* pueda suministrar una unidad de producto a la demanda final. La matriz inversa de Leontief recoge el efecto de sucesivas rondas de transacciones económicas que se producen entre los diferentes sectores una vez incrementada la demanda en uno o varios de ellos.

Obtenida la inversa se pueden simular diversas situaciones como la producción de cada rama para que se produzca una unidad para la demanda final (consumo, exportaciones...), así como el empleo a que dará lugar un determinado nivel de demanda (o de cualquiera de sus componentes) como el generado a través de los consumos de productos intermedios de otras ramas, y las necesidades de importaciones intermedias.

La contribución de una rama a la creación de empleo viene determinada por la importancia de sus productos en la demanda final y por los requerimientos que otras ramas hacen de sus productos como *inputs* intermedios. Puede realizarse esta estimación calculando la creación de empleo en cada rama cuando la demanda final para todas las ramas aumenta en una unidad.

Un problema diferente es el cálculo del empleo que la satisfacción de la demanda final de una rama provocará en las demás, esto es, su capacidad de arrastre o impulso del empleo en las demás, ya que cada actividad contribuye a la creación de empleo de forma directa e indirecta (mediante la utilización de *inputs* intermedios producidos a su vez con más o menos trabajo). Por ello, el cálculo del total de empleo generado por cada actividad da un conocimiento más rico que el suministrado por el propio coeficiente directo de empleo. Para ello se calcula:

$$L^* = L\,(1-A)^{-1}$$

Donde *L* es un vector fila de los coeficientes directos de empleo de cada rama. Operando se tendría el trabajo generado por unidad de demanda final de la rama correspondiente, incluyendo el empleado directamente en la misma y el necesario en otras para producir los consumos intermedios que utiliza la primera.

Para este análisis, la aplicación de la metodología Input-Output se realiza a partir de un modelo de demanda intersectorial, utilizando para tal efecto la última tabla simétrica disponible para Aragón (Tabla Simétrica de 2005). Las actividades económicas se clasifican en 68 ramas de actividad que guardan correspondencia con las clasificaciones estándar nacionales CNAE 2009.

7. ANÁLISIS DE VARIABLES

Una vez presentada en el apartado anterior la metodología de análisis, en el presente apartado se detallará y describirán en detalle cada una de las temáticas presentadas y variables analizadas.

7.1 LOCALIZACIÓN DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES Y DISTRICIÓN DE ZONAS SENSIBLES EN ARAGÓN

Tras recopilar toda la información de proyectos de energías renovables en la Comunidad Autónoma diponible se han plasmado a través de un mapa autonómico y tres mapas provinciales los proyectos de energías renovables en el territorio aragonés.

En las ilustraciones a continuacion aparecen todos los proyectos de energías renovables de los que se dispone de información georreferenciada en Aragón y sus provincias, que actualmente se encuentran en funcionamiento o tramitación.

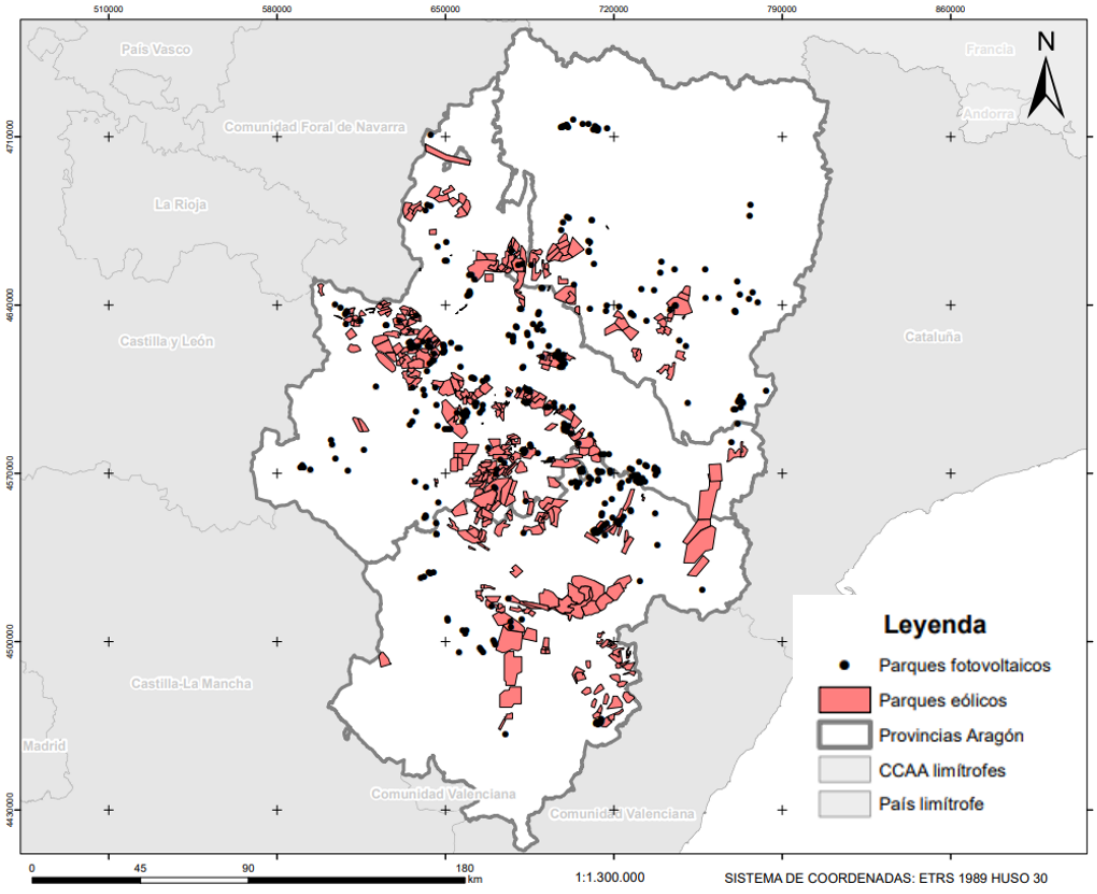


Ilustración 168. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos en Aragón. Fuente: Elaboración propia.

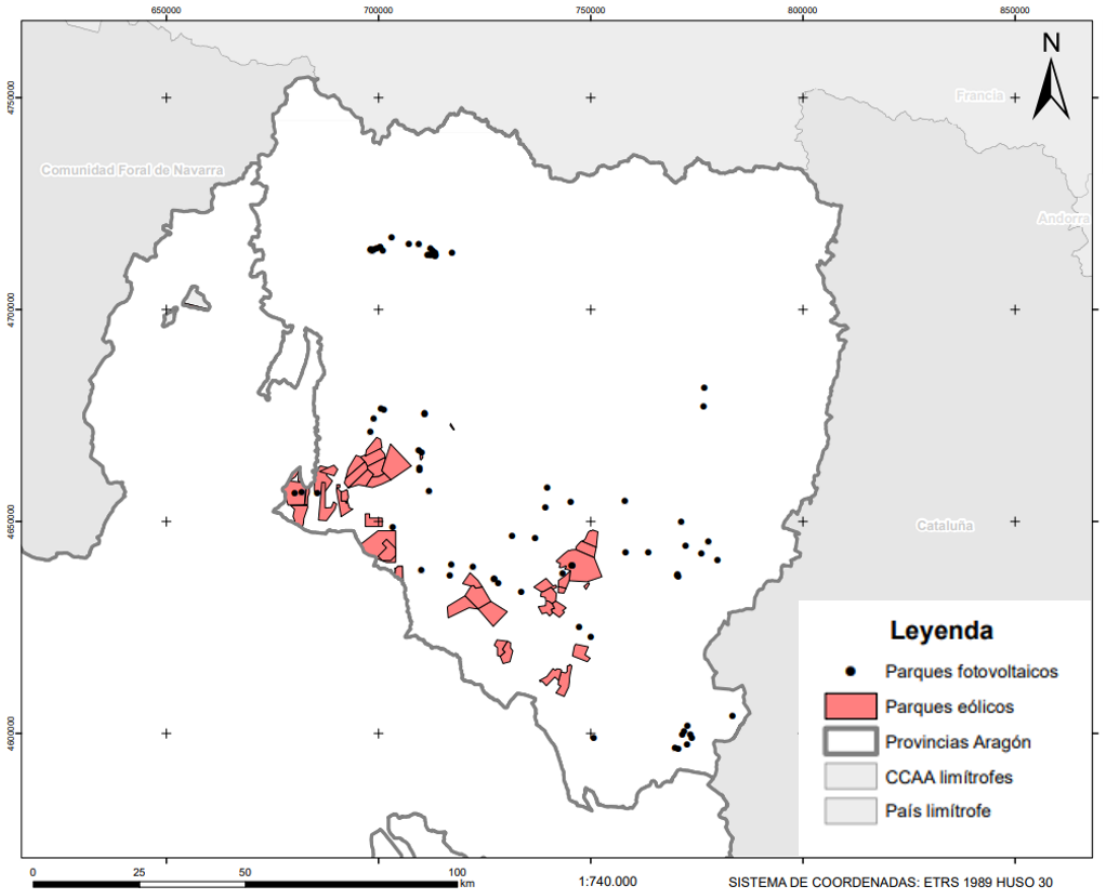


Ilustración 169. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos en Huesca. Fuente: Elaboración propia.

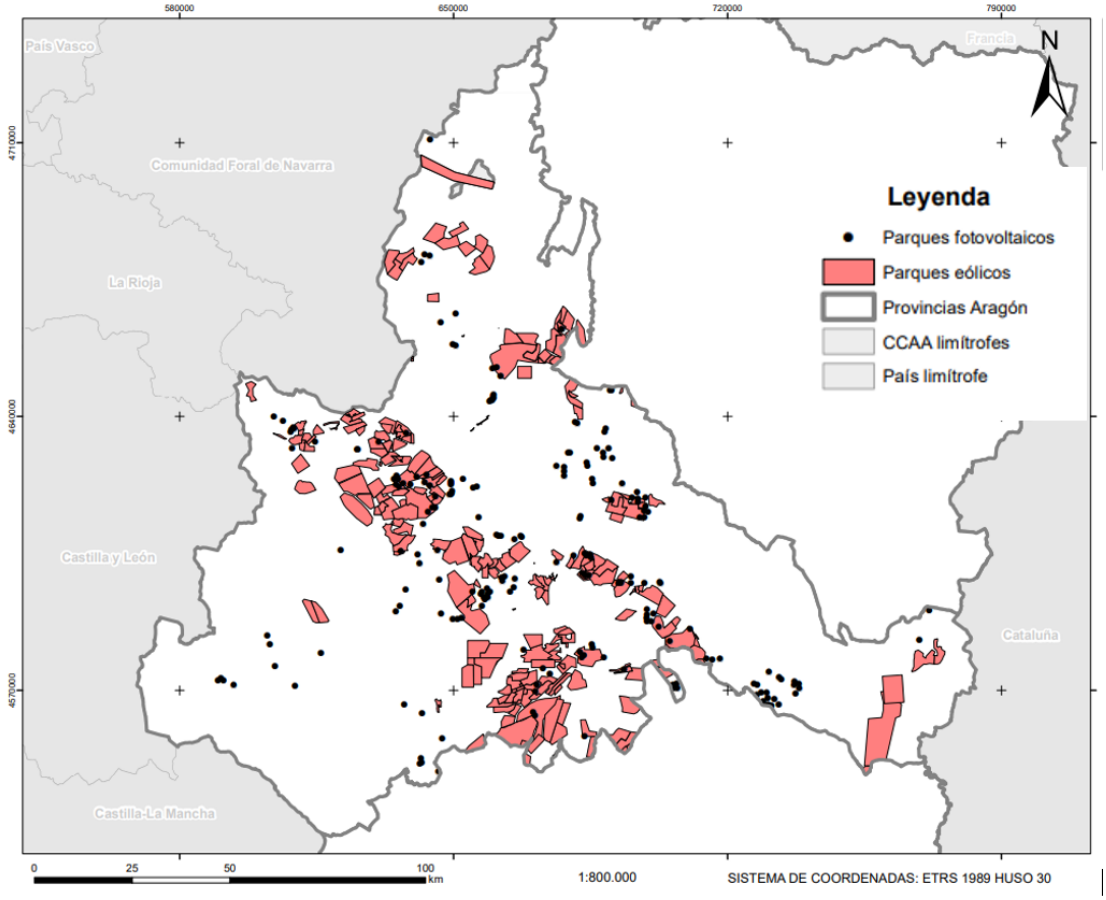


Ilustración 170. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos en Zaragoza. Fuente: Elaboración propia.

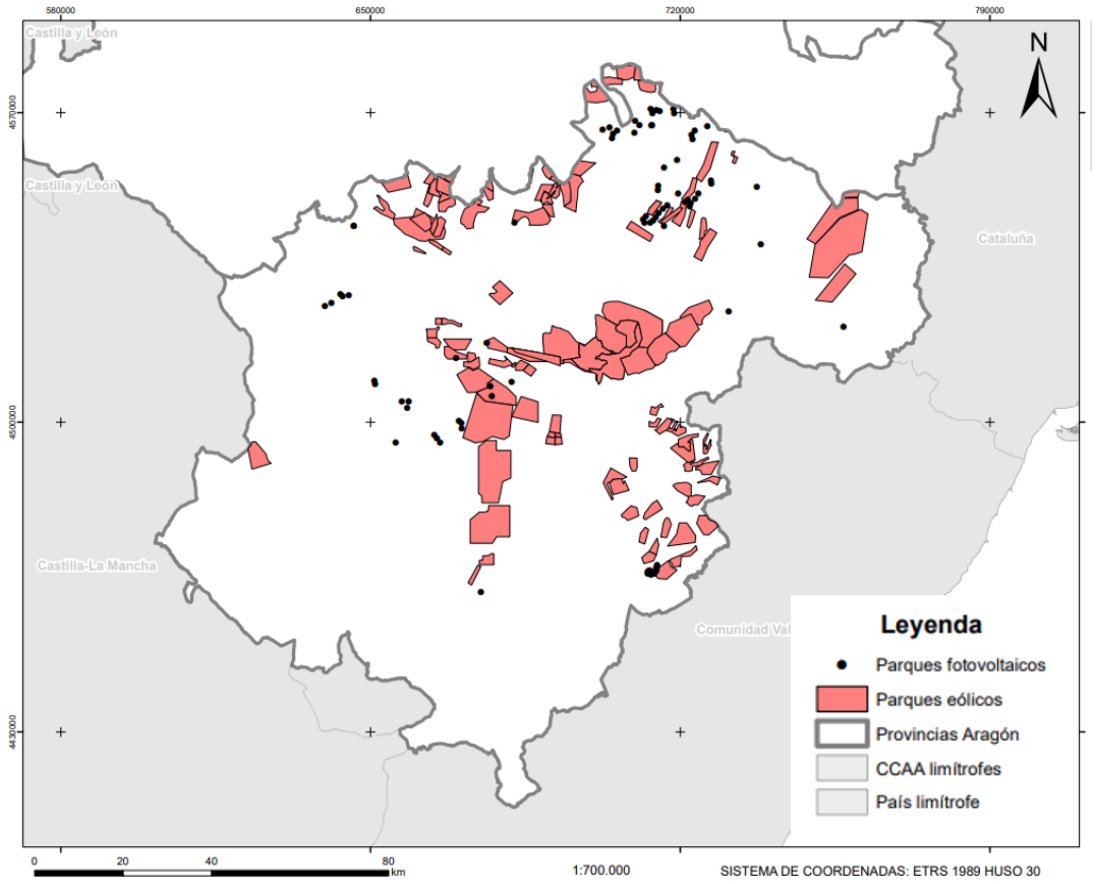


Ilustración 171.Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos en Teruel. Fuente: Elaboración propia.

7.1.1 LOCALIZACIÓN DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ARAGÓN

La citada Ley y consultas realizadas ha permitido conocer, además de su ubicación, el estado de tramitacion en el que se encuentra cada proyecto o, en su caso, si está en funcionamiento.

De modo que los proyectos se pueden clasificar en "*Proyectos eólicos pendientes de admisión a trámite*", "*Proyectos eólicos admitidos a trámite*", "*Proyectos eólicos con autorización previa y de construcción*", "*Parques eólicos en funcionamiento*", "*Proyectos fotovoltaicos pendientes de admisión a trámite*", "*Proyectos fotovoltaicos admitidos a trámite*", "*Proyectos fotovoltaicos con autorización previa*", "*Proyectos fotovoltaicos con autorización de construcción*" y "*Plantas fotovoltaicas en funcionamiento*".

Conocida la localización de PFV en funcionamiento, PFV autorizados, PFV admitidos, PFV sin admitir, PFV Tramitación Ministerio, PE en funcionamiento, PE autorizados, PE admitidos y PE sin admitir en el territorio aragonés se puede conocer el número de parques en cada caso, así como la superficie que ocupan y que porcentaje de la superficie que suponen respecto del total del territorio de Aragón tramitados por el gobierno de Aragón.

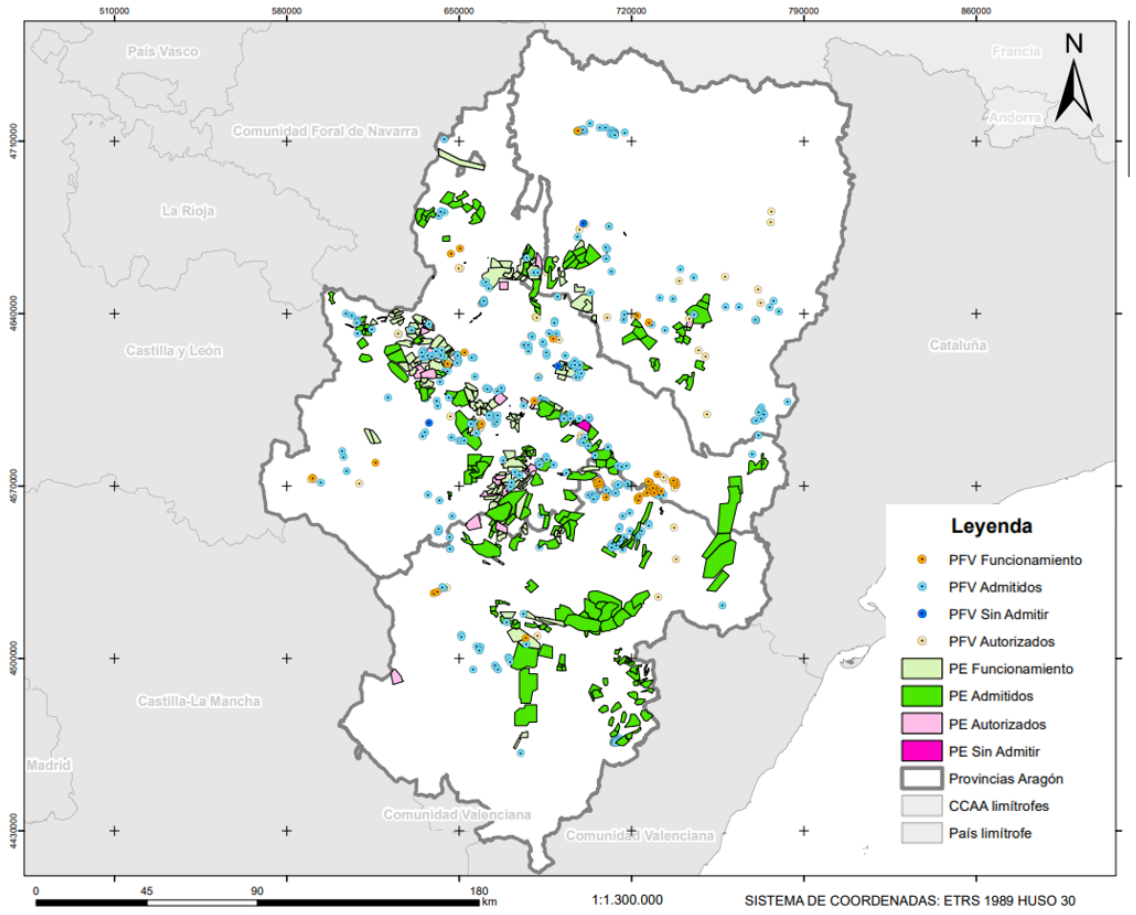


Ilustración 172. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos, y estado de tramitación en el que se encuentran en Aragón. Fuente: Elaboración propia.

Dicho material gráfico y datos de ocupacion de superficies aparecen en las ilustraciones y tablas a continuación. En el caso de parques fotovoltaicos la superficie afectada por el proyecto es muy próxima a la superficie de la poligonal[6]. Por el contrario la superficie de afectada en el caso de los proyectos de parques eólicos no es coincidente con la superfice de la poligonal.

La poligonal de los proyectos eólicos suele tener un área mayor que la superficie afectada, por ello en las tablas siguientes se diferencia entre **la superficie del proyecto, que hace referencia a la superficie de la poligonal, y superficie afectada, que hace referencia a la superficie que afecta la instalación de las placas fotovoltaicas y aerogeneradores**. Como ya se ha mencionado en el caso de las placas fotovoltaicas la superficie del proyecto es igual a la superficie afectada, no sucede lo mismo en el caso de parques eólicos.

Para realizar una estimación del área afectada por los aerogeneradores se ha considerado, la plataforma de montaje de varios modelos de aerogeneradores con distintas potencias. De este modo se ha establecido un área de afectación media para cada aerogenerador. A su vez,

[6] Término descrito en el apartado "*Coyuntura climática actual y energías renovables*"

conocida la potencia de los modelos de aerogeneradores se ha realizado una estimación de área ocupada por potencia instalada.

Realizados todos los cálculos descritos y que aparecen detallados en la metodología se ha estimado que el área de afectación media de los aerogeneradores por MW instalado es de 0,153068737 ha/MW.

Cabe destacar que en las tablas provinciales a continuación no aparecen considerados los parques eólicos de los que no se dispone localización geográfica. Dado que la potencia total de los proyectos de energías renovables en tramitación y funcionamiento en Aragón es de 27.755,56 MW, considerando estos proyectos no localizados geográficamente, el margen de error que se establece es de un 11,34%. Este porcentaje corresponde con la potencia de los proyectos no localizados.

En el caso de la provincia de **Huesca,** destaca que la mayor concentración de proyectos se da en el sur de la comarca. El desarrollo de proyectos eólicos está restringido a la zona que limita con la provincia de Zaragoza. Los proyectos de parques fotovoltaicos se distribuyen por la provincia, de modo que se distribuyen de forma más o menos homogénea en la mitad sur de la provincia y en el oeste. Dado que la superficie total de la provincia de Huesca es de 15.647 km², los porcentajes de ocupación de proyectos de energías renovables en la provincia son los siguientes:

Tabla 116. Proyectos de parque fotovoltaicos y parques eólicos en la provincia de Huesca clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan.

Proyecto	Poligonales proyectos (has)	Potencia (MW)	% de poligonales de proyectos en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la provincia
PFV en funcionamiento	67,10	33,00	0,0043	67,10	0,0043
PFV autorizados	196,38	82,00	0,0126	196,38	0,0126
PFV admitidos	1.828,94	1.029,00	0,1169	1.828,94	0,1169
PFV sin admitir	95,75	49,00	0,0061	95,75	0,0061
PE en funcionamiento	13.005,10	326,59	0,8311	49,99	0,0032
PE autorizados	2.643,00	51,50	0,1689	7,88	0,0005
PE admitidos	39.032,50	167,50	2,4945	25,64	0,0016
PE sin admitir	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000
TOTAL	**56.868,76**	**1.738,59**	**3,6343**	**2.271,68**	**0,1452**

A través de la tabla anterior se observa que la superficie total de los proyectos de energías renovables en la provincia de Huesca es de 56.868,76 has, lo que supone 3,63% de la provincia.

No obstante, si consideramos la superficie de afectación de parques eólicos, en lugar de la superficie de las poligonales, este valor se reduce a 2.271,68 has, lo que supone un 0,15% de la

superficie provincial. De nuevo hay que destacar que en la tabla anterior e imagen a continuación no aparecen reflejados los parques en tramitación ministerial para los que no se dispone de localización, a través del análisis realizado se establece un margen de error de 11,34 %.

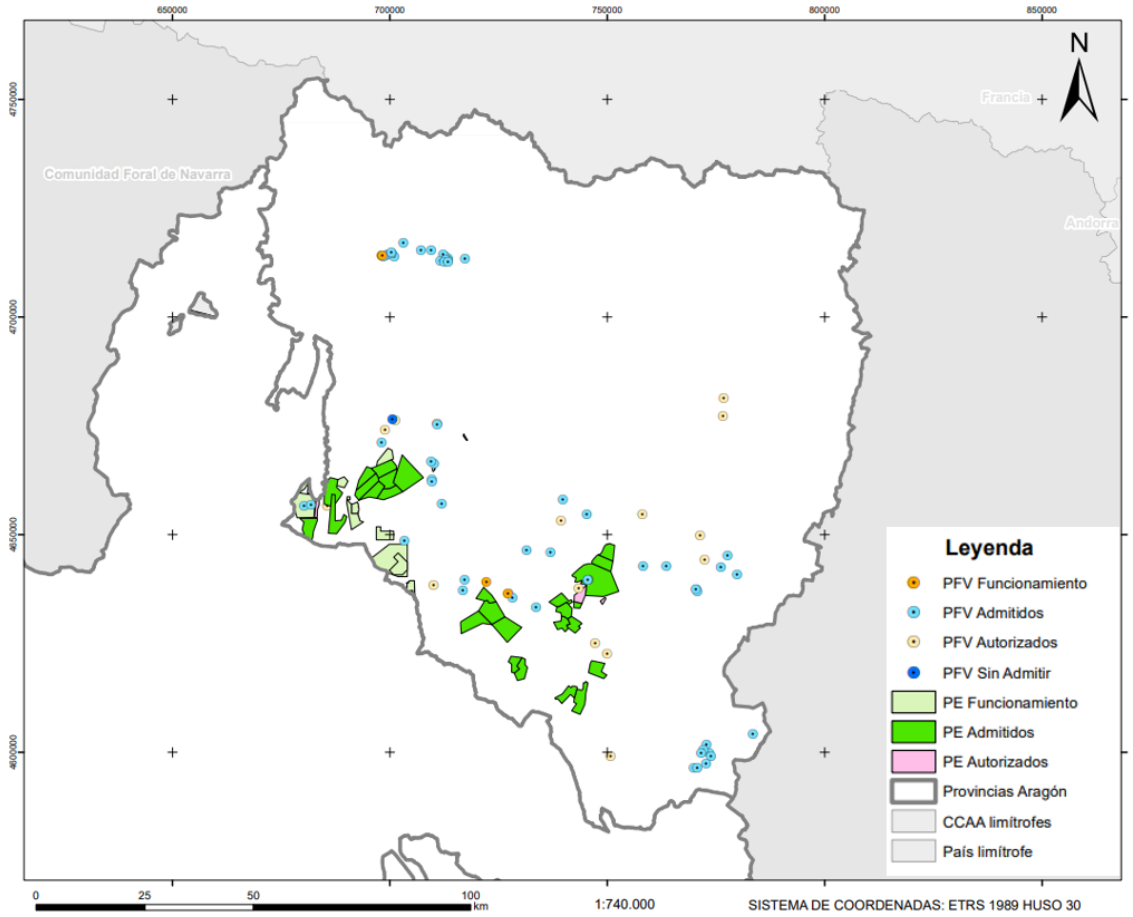


Ilustración 173. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos, y estado de tramitación en el que se encuentran en la provincia de Huesca. Fuente: Elaboración propia.

En el caso del a provincia de **Zaragoza,** destaca que la mayor parte de los proyectos de energías renovables se localiza en la franja central de la provincia. Dado que la superficie total de la provincia es de 17.273 km², los porcentajes de ocupación de proyectos de energías renovables son los siguientes:

Tabla 117. Proyectos de parque fotovoltaicos y parques eólicos en la provincia de Zaragoza clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan.

Proyecto	Poligonales proyectos (has)	Potencia (MW)	% de poligonales de proyectos en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la provincia
PFV en funcionamiento	2.846,44	975,00	0,1648	2.846,44	0,1648
PFV autorizados	1.528,79	587,00	0,0885	1.528,79	0,0885

Proyecto	Poligonales proyectos (has)	Potencia (MW)	% de poligonales de proyectos en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la provincia
PFV admitidos	10.182,28	4.235,54	0,5895	10.182,28	0,5895
PFV sin admitir	44,29	19,00	0,0026	44,29	0,0026
PE en funcionamiento	98.372,11	3.306,34	5,6951	506,10	0,0293
PE autorizados	19.617,63	617,01	1,1357	94,44	0,0055
PE admitidos	144.101,69	4.589,29	8,3425	949,68	0,0550
PE sin admitir	1.652,09	20,00	0,0956	3,06	0,0002
TOTAL	**278.345,32**	**14.349,14**	**16,1144**	**15.932,21**	**0,924**

A través de la tabla anterior se observa que la superficie total de los proyectos de energías renovables en la provincia de Huesca des de 278.345,32has, lo que supone 16,11 % de la provincia. Si consideramos la superficie de afectación de parques eólicos, en lugar de la superficie de las poligonales, este valor se reduce a 15.932,21 has, lo que supone un 0,92 % de la superficie provincial. De nuevo hay que destacar que en la tabla anterior e imagen a

continuación no aparecen reflejados los parques en tramitación ministerial para los que no se dispone de localización.

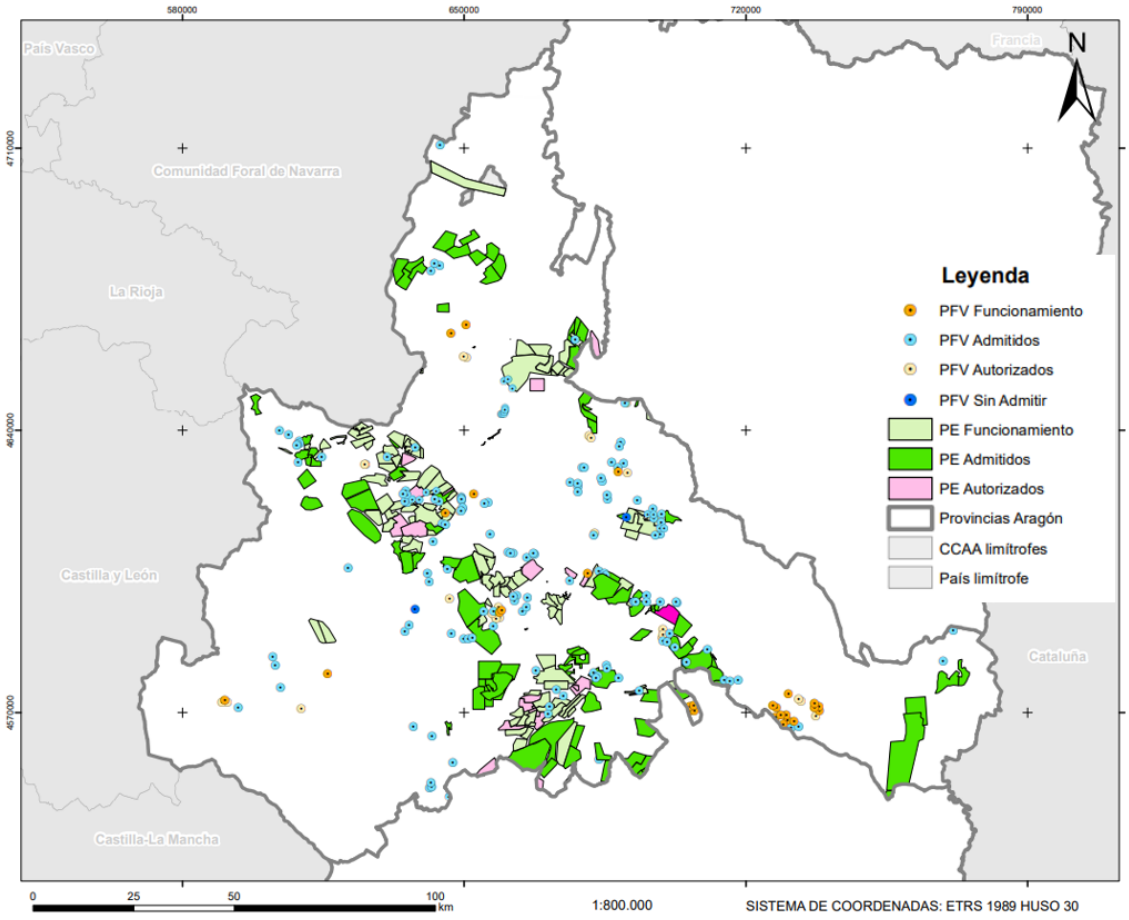


Ilustración 174. . Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos, y estado de tramitación en el que se encuentran en la provincia de Zaragoza. Fuente: Elaboración propia.

En el caso del a provincia de **Teruel,** destaca que los proyectos aparecen preferentemente en la mitad norte y este de la provincia. Conocida la superficie total de la provincia de Teruel, los porcentajes de ocupación de proyectos de energías renovables son los siguientes:

Tabla 118. Proyectos de parque fotovoltaicos y parques eólicos en la provincia de Teruel clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan.

Proyecto	Poligonales proyectos (has)	Potencia (MW)	% de poligonales de proyectos en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la provincia
PFV en funcionamiento	849,72	253,00	0,0574	849,72	0,0574
PFV autorizados	352,77	183,00	0,0238	352,77	0,0238
PFV admitidos	5463,27	2.554,00	0,3689	5463,27	0,3689
PFV sin admitir	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000
PE en funcionamiento	18991,11	616,08	1,2823	94,30	0,0064
PE autorizados	6932,18	79,00	0,4681	12,09	0,0008

Proyecto	Poligonales proyectos (has)	Potencia (MW)	% de poligonales de proyectos en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la provincia
PE admitidos	187313,42	4.832,70	12,6476	739,74	0,0499
PE sin admitir	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,0000
TOTAL	219.902,48	8.517,78	14,8480	7.511,90	0,5072

A través de la tabla anterior se observa que la superficie total de los proyectos de energías renovables en la provincia de Teruel es de 219.902 has, lo que supone 14,84 % de la provincia. Si consideramos la superficie de afectación de parques eólicos, en lugar de la superficie de las poligonales, este valor se reduce a 7.511,90 has, lo que supone un 0,51% de la superficie provincial. De nuevo hay que destacar que en la tabla anterior e imagen a continuación no aparecen reflejados los parques en tramitación ministerial para los que no se dispone de localización.

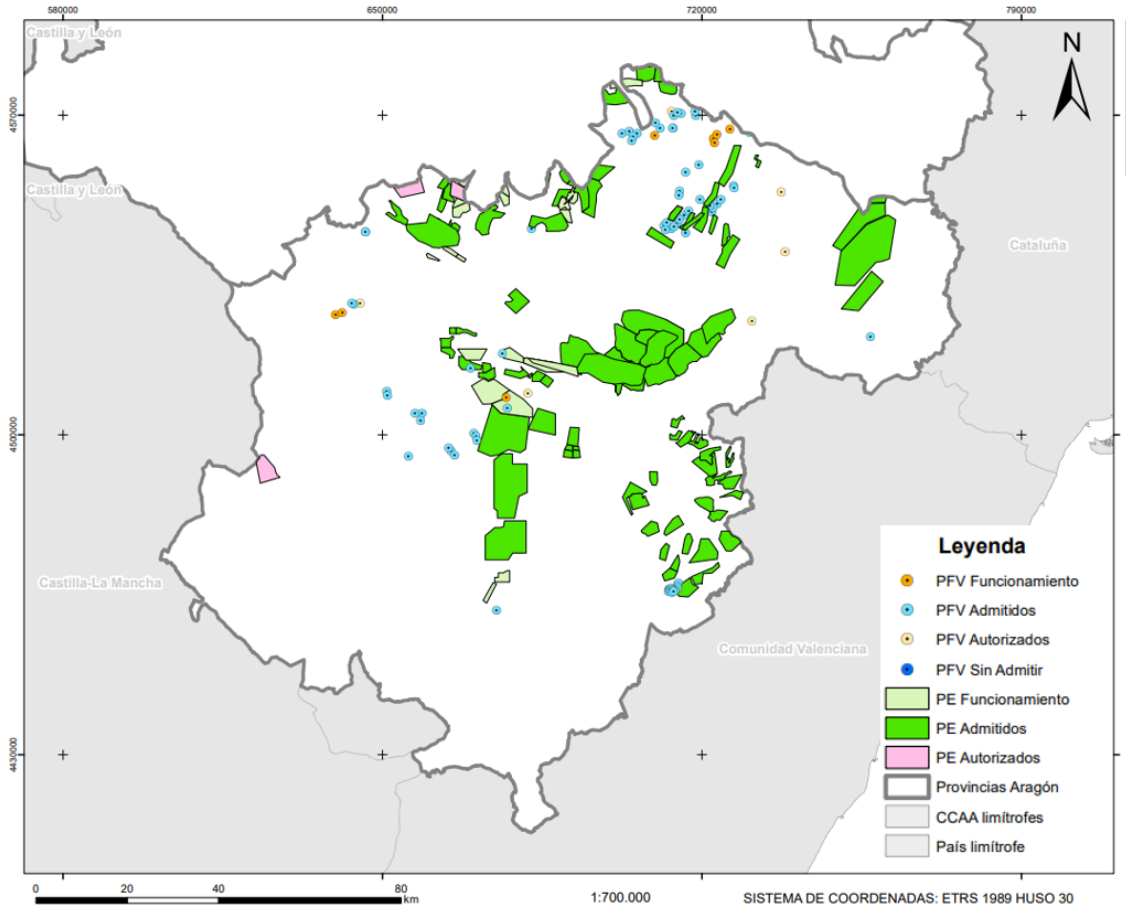


Ilustración 175. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos, y estado de tramitación en el que se encuentran es en la provincia de Teruel. Fuente: Elaboración propia.

De este modo y teniendo en consideración la distribución de proyectos de energías renovables por provincias, la situación a nivel autonómico es la siguiente:

Conocida la superficie total de Aragón, los porcentajes de ocupación de proyectos de energías renovables corresponden con los valores que se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 119. Proyectos de parque fotovoltaicos en Aragón clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir o tramitados por el ministerio) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan.

Proyecto	Poligonales proyectos (has)	Potencia (MW)	% de poligonales de proyectos en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la Aragón
PFV en funcionamiento	3.763,26	1.261,00	0,0788	3.763,26	0,079
PFV autorizados	2.077,94	852,00	0,0435	2.077,94	0,0435
PFV admitidos	17.474,50	7.818,50	0,3661	17.474,50	0,3661
PFV sin admitir	140,04	68,00	0,0029	140,04	0,0029
TOTAL	**23.455,74**	**9.999,54**	**0,49**	**23.455,74**	**0,49**

Tabla 120. Proyectos de parque eólicos en Aragón clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir o tramitados por el ministerio) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio.

Proyecto	Poligonales proyectos (has)	Potencia (MW)	% de poligonales de proyectos en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la Aragón
PE en funcionamiento	130.368,32	4.249,50	2,7313	650,39	0,0141
PE autorizados	29.192,81	747,51	0,6116	114,42	0,0024
PE admitidos	370.447,61	9.589,49	7,7612	1.467,85	0,0308
PE sin admitir	1.652,09	20,00	0,0346	3,06	0,0001
TOTAL	**531.660,83**	**14.606,50**	**11,14**	**2.482,93**	**0,05**

A través de la tabla anterior se observa que la superficie total de los proyectos de energías renovables en la Comunidad Autónoma de Aragón es de 555.116,56 has, lo que supone 11,63 % de la superficie de la comunidad. Si consideramos la superficie de afectación de parques eólicos, en lugar de la superficie de las poligonales, este valor se reduce a 25.715,79 has, lo que supone un 0,53 % de la superficie provincial. De nuevo hay que destacar que en la tabla anterior e imagen a continuación no aparecen reflejados los parques en tramitación ministerial para los que no se dispone de localización.

Como se ha mecionado anteriormente, en el caso de los parques eólicos de tramitacion ministerial actualmente se han digitalizado todos los proyectos a expeccion de trece. Estos trece proyectos no han sido localizados geográficamente aunque, a través de la información ofrecida por el ministerio, se conoce la potencia de cada uno de ellos, que suman un total de 1.715 MW.

En relación con los parques fotovoltaicos de tramitacion ministerial, todos han sido digitalizados a excepción de 12. Del mismo modo que en el caso de los parques eólicos, se conoce la potencia total que estos proyectos suman, 1.434,2 MW.

Dado que la potencia total de los proyectos de energías renovables en tramitacion y funcionamiento en Aragón es de 29.370,23 MW, considerando estos proyectos no localizados geográficamente, el margen de error que se establece es de un 11,34 %. Este porcentaje corresponde con los proyectos no localizados.

Con base a la potencia conocida se puede realizar una estimacion de la superfice afectada por estos proyectos. De este modo, considerando los proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos en tramitación para los que no se dispone de localización geográfica, pero sí se conoce su potencia, la situación en el territorio aragonés es la siguiente:

Tabla 121. Proyectos de parque fotovoltaicos en Aragón clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan. Aparecen estimadas las superficies de afectación de los parques para los que no se dispone de localización geográfica (señalado en naranja).

Proyecto	Superficie del proyecto (has)	Potencia MW	% proyectos en la provincia	Superficie de ocupación	% ocupación de la Comunidad Autónoma
PFV en funcionamiento	3.763,26	1.261,00	0,0788	3.763,26	0,0788
PFV autorizados	2.077,94	852,00	0,0435	2.077,94	0,0435
PFV admitidos	21.182,96	9.252,76	0,4438	21.182,96	0,4438
PFV sin admitir	140,04	68,00	0,0029	140,04	0,0029
TOTAL	27.164,20	11.433,76	0,5691	27.164,20	0,5691

Tabla 122. Proyectos de parque eólicos en Aragón clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan. Aparecen estima

Proyecto	Superficie del proyecto (has)	Potencia MW	% proyectos en la provincia	Superficie de ocupación	% ocupación de la Comunidad Autónoma
PE en funcionamiento	130.368,32	4.249,50	2,7313	650,39	0,0141
PE autorizados	29.192,81	747,51	0,6116	114,42	0,0024
PE admitidos	>370.447,61	11.304,49	>7,7612	1.730,36	0,0363
PE sin admitir	1.652,09	20,00	0,0346	3,06	0,0001
TOTAL	**>531.660,83**	**16.321,5**	**>11,1387**	**2.498,23**	**0,0529**

Por lo anterior se observa que, considerando toda la potencia en tramitación en la Comunidad Autónoma de Aragón, actualmente **16.479,99 MW,** la superficie de **ocupación estimada es de 29.686 has, un 0,62% de la comunidad.**

Resulta complejo poder realizar una estimación de las superficies de poligonales de los proyectos sin geolocalización, por ello la superficie de proyectos de PE admitidos se ha dejado indicada.

A modo de resumen del presente apartado, la tabla a continuación muestra los valores obtenidos en el análisis de esta variable. Los datos marcados en naranja corresponden con valores calculados a partir de la estimación se hectáreas de ocupación por MW, que han sido estimados para el total de Aragón, al no conocerse la distribución en provincias de los proyectos para los que no se dispone de localización espacial.

	Proyecto	Potencia (MW)	Superficie de poligonales (has)	% de superficie poligonales en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la provincia
HUESCA	PFV en funcionamiento	33,0000	67,1020	0,0043	67,1020	0,0043
	PFV autorizados	82,0000	196,3794	0,0126	196,3794	0,0126
	PFV admitidos	1.029,0000	1.828,9431	0,1169	1.828,9431	0,1169
	PFV sin admitir	49,0000	95,7460	0,0061	95,7460	0,0061
	PE en funcionamiento	326,5850	13.005,0951	0,8311	49,9900	0,0032
	PE autorizados	51,5000	2.643,0021	0,1689	7,8830	0,0005
	PE admitidos	167,5000	39.032,4961	2,4945	25,6390	0,0016
	PE sin admitir	0	0	0	0	0
	TOTALES HUESCA	**1.738,5850**	**56.868,7639**	**3,6343**	**2.271,6826**	**0,1452**
ZARAGOZA	PFV en funcionamiento	975,0000	2.846,4377	0,1648	2.846,4377	0,1648
	PFV autorizados	587,0000	1.528,7928	0,0885	1.528,7928	0,0885
	PFV admitidos	4.235,5400	10.182,2780	0,5895	10.182,2780	0,5895
	PFV sin admitir	19,0000	44,2900	0,0026	44,2900	0,0026
	PE en funcionamiento	3.306,3400	98.372,1106	5,6951	506,0973	0,0293
	PE autorizados	617,0050	19.617,6315	1,1357	94,4442	0,0055
	PE admitidos	6.204,2850	144.101,6883	8,3425	949,6821	0,0550
	PE sin admitir	20,0000	1.652,0900	0,0956	3,0614	0,0002
	TOTALES ZARAGOZA	**15.964,1700**	**278.345,3189**	**16,1144**	**16.179,4198**	**0,9367**
TERUEL	PFV en funcionamiento	253,0000	849,7202	0,0574	849,7202	0,057
	PFV autorizados	183,0000	352,7709	0,0238	352,7709	0,0238
	PFV admitidos	2.875,4000	5.463,2748	0,3689	5.463,2748	0,3689
	PFV sin admitir	0	0	0	0	0
	PE en funcionamiento	616,0800	18.991,1120	1,2823	94,3026	0,0064
	PE autorizados	79,0000	6.932,1799	0,4681	12,0924	0,0008
	PE admitidos	4.832,7000	187.313,4224	12,6476	739,7353	0,0499
	PE sin admitir	0	0	0	0	0
	TOTALES TERUEL	**8.889,1800**	**219.902,4803**	**14,8480**	**7.511,8962**	**0,5072**
ARAGÓN	PFV en funcionamiento	1.261,00	3.763,26	0,0788	3.763,26	0,0788

Proyecto	Potencia (MW)	Superficie de poligonales (has)	% de superficie poligonales en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la provincia
PFV autorizados	852,00	2.077,94	0,0435	2.077,94	0,0435
PFV admitidos	9.252,76	21.182,96	0,4438	21.182,96	0,4438
PFV sin admitir	68,00	140,04	0,0029	140,04	0,0029
PE en funcionamiento	4.492,50	130.368,32	2,7313	650,39	0,0141
PE autorizados	747,51	29.192,81	0,6116	114,42	0,0024
PE admitidos	11.304,49	>370.447,61	>7,7612	1.730,36	0,0363
PE sin admitir	20,00	1.652,09	0,0346	3,06	0,0001
TOTALES ARAGÓN	**27.755,2**	**>558.825,03**	**>11,7078**	**29.662,43**	**0,6220**

7.1.2 RED DE TRANSPORTE (REE) Y PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES

Como se ha descrito en el apartado "*Red de transporte y estructura energética de Aragón"* de este estudio, Red Eléctrica de España (REE) transporta la energía eléctrica en alta tensión. Para ello, gestiona las infraestructuras eléctricas que componen la red de trasporte y conectan las centrales de generación con los puntos de distribución a los consumidores.

En Aragón las subestaciones de REE corresponden con: Nueva Mequinenza 400, Aragón 400, Ave Zaragoza 220, Biescas 220, Calamocha 220, Cariñena 400, Cartujos 220,Cinca 220 , Entrerrios 220, Eriste 220, Escalona 220, Escatron 400 y 220, Escucha 220, Espartal 220, Esquedas 220, Fuendetodos 400 y 220, Grado 220, Gurrea 220, Hijar 220, Jalon 220, La Fortunada 220, Lanzas Agudas 220, Los Leones 220, Los Vientos 220 , Magallon 400, Magallon 220, Maria 220, Mediano 220, Mequinenza 400, Mequinenza 220, Mezquita 400, Mezquita 220, Montetorrero 220, Monzon 220, Mudejar 400, Muniesa 400, Peñaflor 400, Peñaflor 220, Peñalba 400, Plaza 220, Rueda De Jalon 400, Sabiñanigo 220, Sesue 220, Terrer 400, Valdeconejos 220 y Villanueva De Gallego 220. Además, dada su proximidad geográfica, para el análisis a continuación se han tenido en consideración las subestaciones eléctricas de la red de distribución próximas al territorio de Aragón, con concreto las SET de Morella, la SET Tudela y la SET Ascó.

La distribución espacial de dichas subestaciones ha sido consultada a través de la información disponible en la página de REE y de la información de la información disponible en la base cartográfica de datos del instituto geográfico nacional.

Los mapas a continuación muestran la distribución de los proyectos de parques fotovoltaicos y eólicos y sus distintos estados de tramitación en relación con la ubicación de SETs de Red Eléctrica Española.

En las ilustraciones a continuación se observa esta distribución espacial de proyectos y su relación con la distribución de nudos. Se debe destacar que en las imágenes a continuación no aparecen reflejados los parques en tramitación ministerial para los que no se dispone de localización, por lo que se establece un margen de error del 11,34% en base a los cálculos anteriormente referidos.

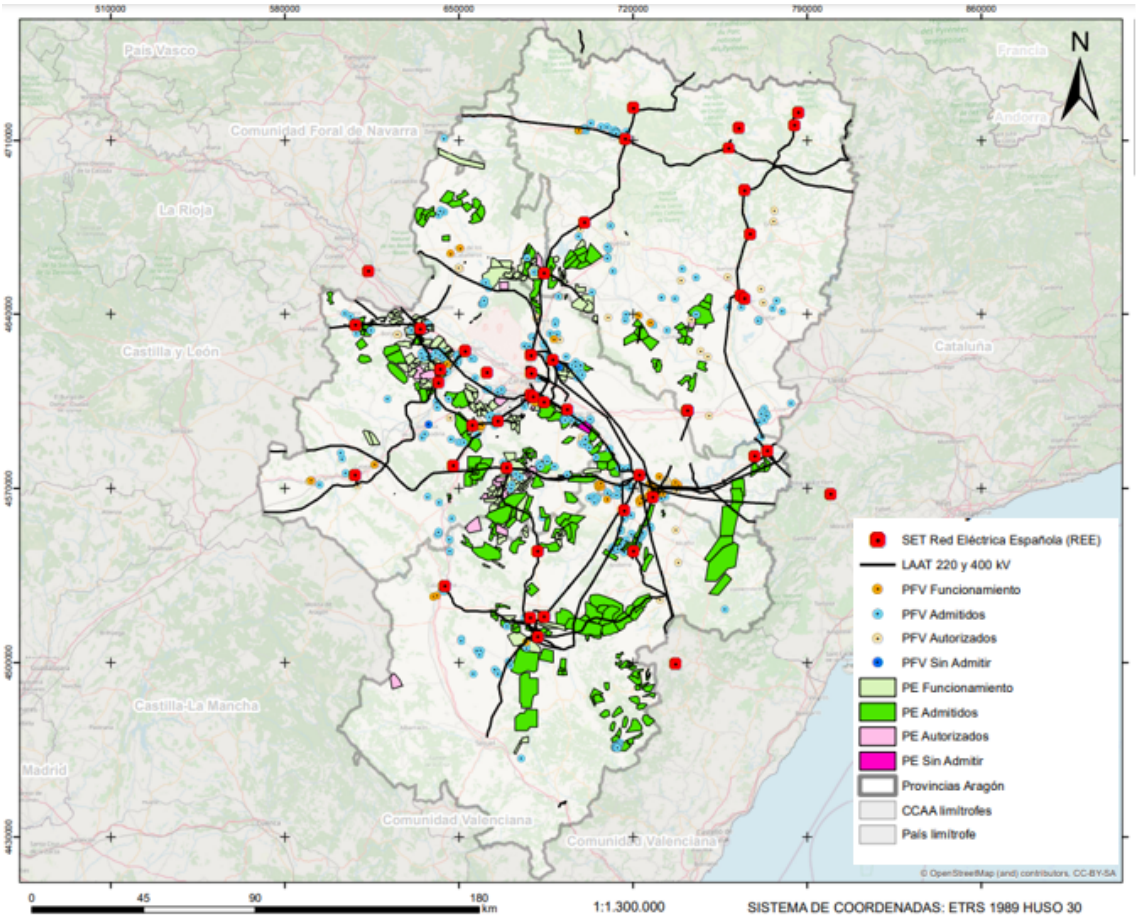


Ilustración 176. Ilustración 166. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y nudos de la Red de Transporte en Aragón. Fuente: Elaboración propia.

En los mapas a continuación aparecen los proyectos en tramitación y funcionamiento de los proyectos de energías renovables en cada una de las tres provincias aragonesas.

En el caso de Huesca los proyectos se concentran principalmente en la zona sur de la provincia. Destaca que, en la parte norte de la provincia, a pesar de que aparecer varias subestaciones de la red de transporte no se localizan proyectos de energías renovables. Sin embargo, en esta zona la producción de energía hidroeléctrica, tanto por embalses como por pequeños saltos de agua, es elevada.

En un radio de 10 km a la SET Gurrea la concentración de proyectos es elevada. Dentro de un radio de 20 km de la mencionada SET y la SET Esquedas, al suroeste de la provincia aparecen

varios parques eólicos en funcionamiento y también en tramitación. Además, aparecen otros parques eólicos en tramitación en torno a las SETs Cinca y Monzón, y SET Peñalba.

En relación con los parques fotovoltaicos en tramitación en la provincia un gran número de ellos se encuentran a menos de 20 km de las subestaciones de transporte. En el extremo sureste de la provincia se localizan varios proyectos de parque fotovoltaico en tramitación localizados a menos de 20 km de la SET Mequinenza, en la provincia de Zaragoza.

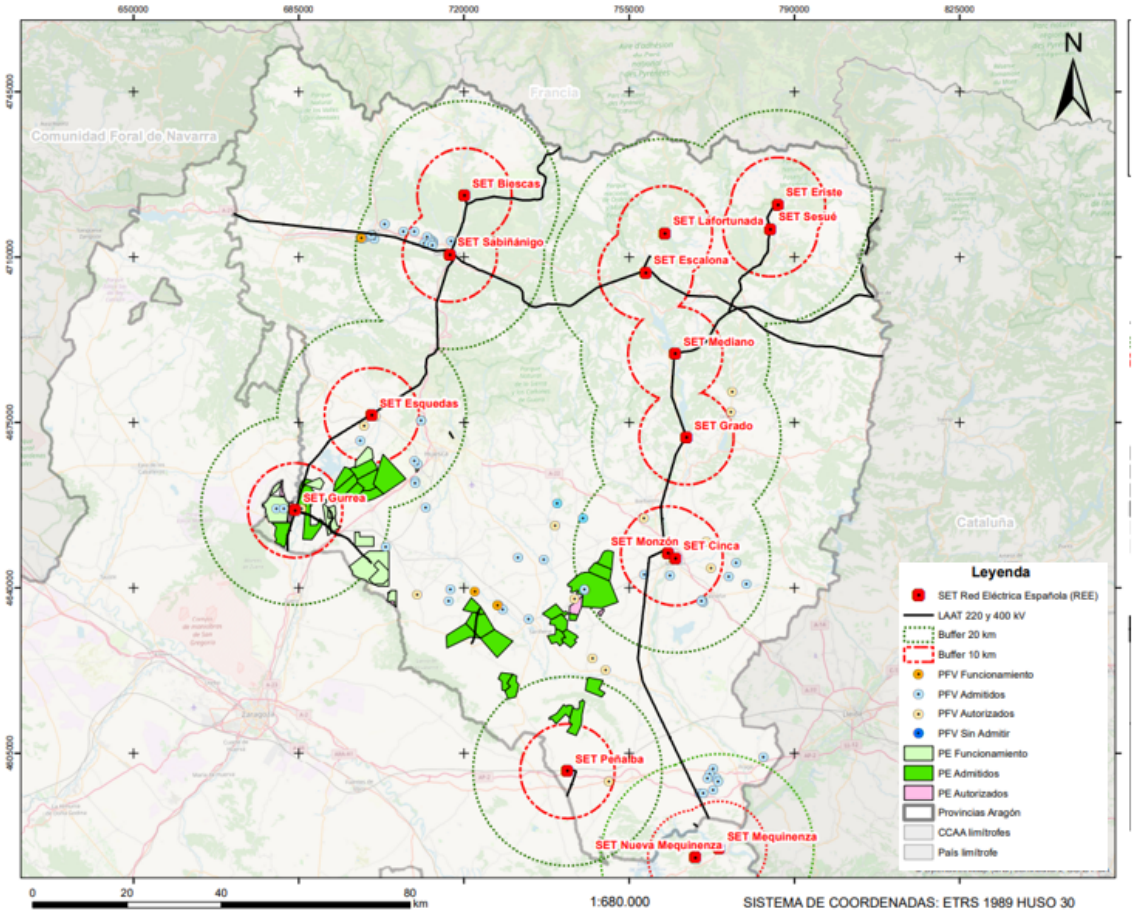


Ilustración 177. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y nudos de la Red de Transporte en la provincia de Huesca. Fuente: Elaboración propia.

En la imagen a continuación se observan los proyectos de energías renovables en la provincia de Zaragoza, su estado de tramitación y su distribución espacial en relación con las subestaciones eléctricas de la red de transporte. En la provincia de Zaragoza destaca que el número de SETs es mayor que en Huesca y Teruel.

Los proyectos de engrías renovables se localizan mayoritariamente en el entorno de las subestaciones eléctricas de la red de transporte, tal y como se observa en la imagen a continuación.

En el caso de los proyectos que se localizan más al norte en la provincia, alejados a más de 20 km de las subestaciones de la provincia, se encuentran próximas a la SET Gurrea, ya en la provincia de Huesca.

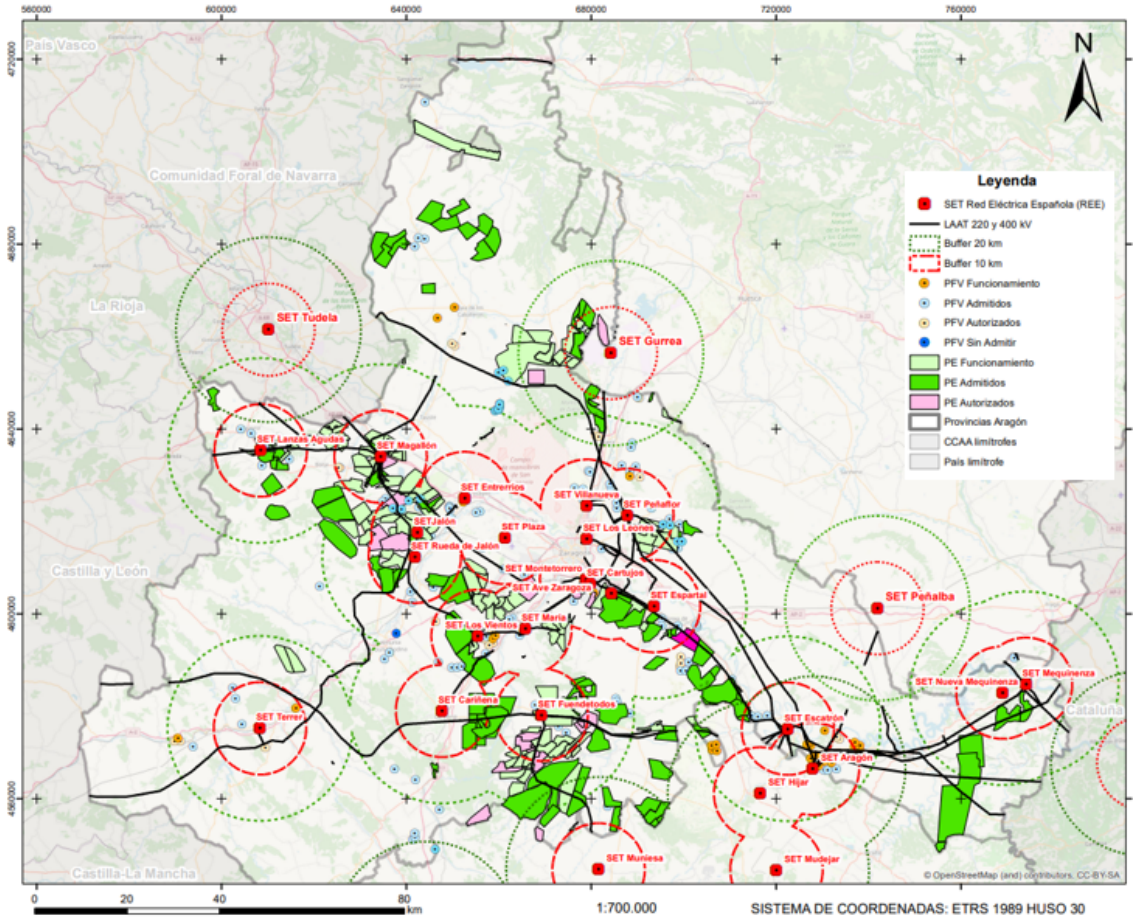


Ilustración 178. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y nudos de la Red de Transporte en la provincia de Zaragoza. Fuente: Elaboración propia.

En la imagen a continuación se observan los proyectos de energías renovables en la provincia de Teruel, su estado de tramitación y su distribución espacial en relación con las subestaciones eléctricas de la red de transporte. En el caso de esta provincia destaca que todas las subestaciones de la red eléctrica de transporte se localizan en la mitad norte.

Los proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos, tanto en funcionamiento como en tramitación, se localizan preferentemente en a menos de 20 km de la SETs de la red de transporte.

En el caso de la provincia de Teruel aparecen varios proyectos de parques eólicos en tramitación al este, próximos a límite con la Comunidad Valenciana. Estos proyectos se localizan parcialmente dentro del buffer de la SET Morella, en la provincia de Castellón.

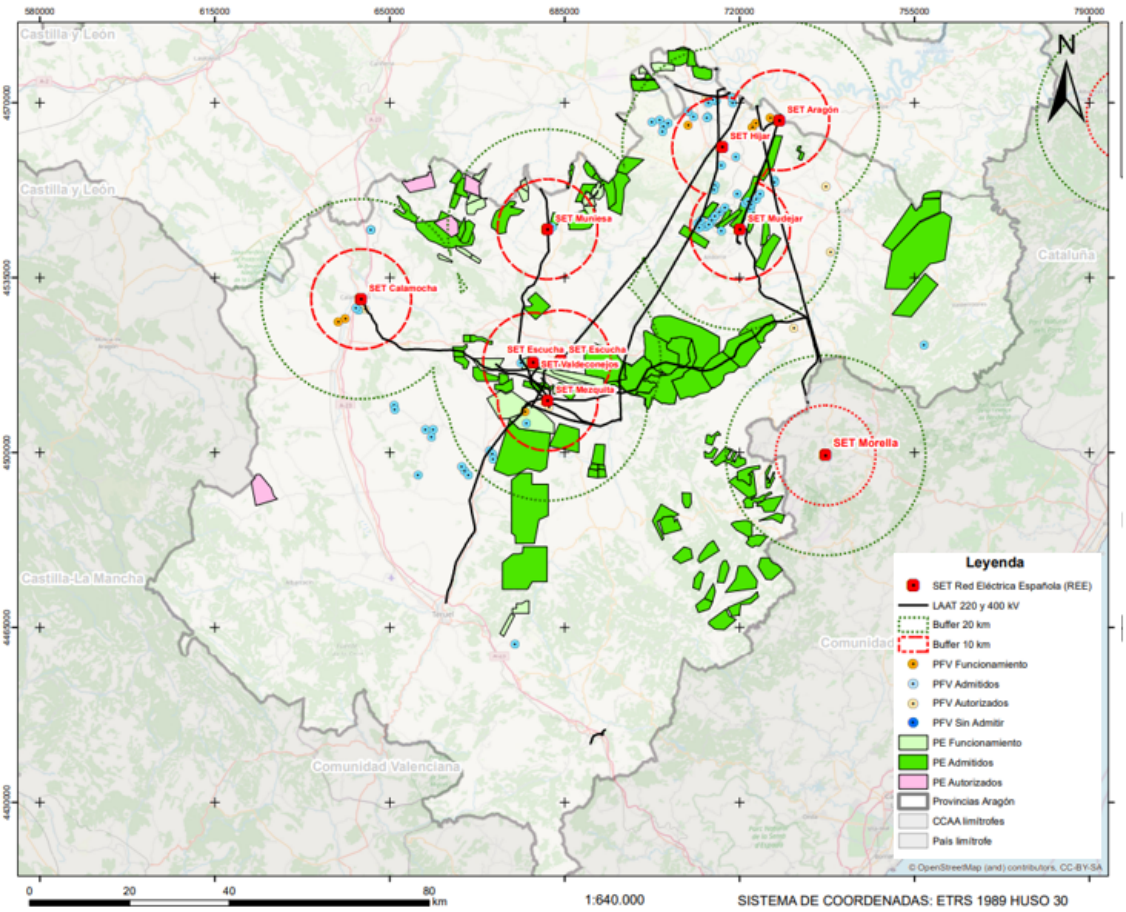


Ilustración 179. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y nudos de la Red de Transporte en la provincia de Teruel. Fuente: Elaboración propia.

Expuesto todo lo anterior, al analizar los proyectos plantas fotovoltaicas y eólicas, en funcionamiento y tramitación en Aragón, se observa una distribución de estos preferentemente en torno a la localización de los nudos de la red de transporte. La mayor parte de los proyectos se localiza en un radio de 10 a 20 km de los nudos de transporte.

Al cuantificar los datos anteriormente plasmados a través de los mapas autonómico y provinciales se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 123. Superficies dentro del buffer de 10 y 20 km establecidos desde la localización de las subestaciones eléctricas de la red de transporte para las tres provincias aragonesas. Fuente: elaboración propia.

Superficies y porcentajes de las provincias dentro de buffer 10 y 20 km SETs				
	Huesca	Zaragoza	Teruel	Aragón
ha buffer 10 km	325.029,21	470.058,32	186.976,32	992.290,61
% sobre provincia	20,77	27,21	12,68	20,79%
ha buffer 20 km	929.390,60	1.116.791,61	526.382,30	2.606.222,5
% sobre provincia	59,39	64,65	37,97	54,60%

En la tabla anterior se observa que un 20,77 % de la provincia de Huesca queda cubierto por el buffer establecido de 10 km respecto de las subestaciones de la red de transporte. Si ampliamos este radio hasta 20 km la superficie total cubierta de la provincia es de 59.39%.

En el caso de la provincia de Zaragoza este valor corresponde con un 27,21% de la superficie de la provincia en el caso del buffer de 10 km y un 64,65 % si se amplía este radio a 20 km desde las subestaciones eléctricas de la red de transporte.

Por último, en la provincia de Teruel la superficie cubierta por los buffers de 10 km respecto de las subestaciones eléctricas corresponde con un 12,68 %. Al ampliar la distancia de estos buffers a 20 km el porcentaje de superficie de la provincia cubierto es de 37,97 %.

Con respecto al total de la superficie de Aragón, un 20,79 % está cubierto por los buffers de menos de 10 km. Este valor se aumenta hasta un 54,6% de la superficie si se considera el buffer de 20 km.

La tabla a continuación muestra las hectáreas de los proyectos en tramitación y funcionamiento de parques eólicos y fotovoltaicos cuya superficie se localiza dentro de los establecidos los buffers de 10 y 20 km, en cada provincia aragonesa:

Tabla 124. Superficies de proyectos de energías renovables en tramitación y funcionamiento dentro del buffer de 10 y 20 km establecidos desde la localización de las subestaciones eléctricas de la red de transporte. Fuente: elaboración propia.

Superficies de proyectos dentro de buffer 10 y 20 km SETs				
	Huesca	Zaragoza	Teruel	Aragón
ha PFV dentro buffer 10 km	930	8.358,94	4.361,61	13.650.69
ha PE dentro buffer 10 km	7.034,14	99.475,57	37.003,03	143.512,74
ha PFV dentro buffer 20 km	1.903,32	12.874,88	5.257,81	20.036,01
ha PE dentro buffer 20 km	10.022,49	183.668,71	94.750,2	288.441,40

Conocidos los datos anteriores y la superficie total de proyectos en tramitación y funcionamiento (que aparecen en el apartado anterior) en la comunidad autónoma, y concretamente en sus provincias, se puede conocer qué porcentaje de la superficie de estos proyectos se localiza a una distancia igual o inferior a 10 km y 20 km respecto de las subestaciones eléctricas de la red de transporte. Dicha información aparece recogida en la tabla a continuación:

Tabla 125. Porcentajes de proyectos en tramitación y funcionamiento de energías renovables que se localizan a menos de 10 y 20 km de subestaciones de REE. Fuente: elaboración propia.

Porcentajes de proyectos respecto del total que se localiza a menos de 10 y 20 km de SETs				
	Huesca	Zaragoza	Teruel	Aragón

Porcentajes de proyectos respecto del total que se localiza a menos de 10 y 20 km de SETs				
PFV dentro buffer 10 km	42,50	57,25	65,43	58,20
PE dentro buffer 10 km	12,86	37,72	17,35	26,99
PFV dentro buffer 20 km	86,98	88,17	78,88	85,42
PE dentro buffer 20 km	18,33	69,64	44,43	54,25

Realizados los cálculos anteriores y tal y como aparece plasmado en la tabla anterior, se observa que el 42,5 % de los proyectos de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la provincia de Huesca se localizan a menos de 10 km de una subestación eléctrica de la red de transporte. Este valor aumenta hasta un 86,98 % si ampliamos el radio del buffer a 20 km. El 12,86 % de los parques eólicos en la provincia de Huesca que se localizan a menos de 10 km de algún punto de conexión a la red de transporte. Este dato es de 18,33 % si se considera una distancia de 20 km respecto de las subestaciones.

En el caso de la provincia de Zaragoza el 57,25% de los parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación se localiza a 10 km o menos de algún punto de la red de transporte. Si se considera una distancia de 20 km respecto de las subestaciones eléctricas este dato aumenta has un 88,17 %. Respecto a los parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la provincia de Zaragoza, el 37,72 % de la superficie de las poligonales de los proyectos se localiza a una distancia de 10 km o menos respecto de las subestaciones eléctricas de transporte. Considerando una distancia de 20 km este valor aumenta has un 69,64 %.

Por último, en la provincia de Teruel, el 65,43 % de los proyectos de parques fotovoltaicos en tramitación y funcionamiento se localiza a 10 km o menos de alguna de las subestaciones eléctricas de la red de transporte. Este valor aumenta hasta un 78,88 % si consideramos una distancia de 20 km. En el caso de los parques eólicos el 17,35 % de la superficie de las poligonales de los proyectos se localiza a 10 km o menos de algún punto de la red de transporte. Si se considera el buffer de 20 km este valor aumenta hasta 44,43%.

Por todo lo anterior, podemos concluir que en el territorio aragonés el 58,2 % de la superficie de los parques fotovoltaicos, bien en funcionamiento o bien en tramitación, se localizan a una distancia igual o inferior a 10 km respecto subestaciones de la red de transporte. Es valor aumenta hasta 85,42 si consideraos una distancia de 20 km respecto de las subestaciones.

En el caso de los parques eólicos el porcentaje de superficie de poligonales que se localiza a una distancia igual o inferior a 10 km respecto de algún punto de la red de transporte corresponde con el 26,99 %. Al comprobar este dato en relación con el buffer establecido de 20 km el valor aumenta hasta un 54,25%.

De nuevo cabe destacar que para la realización de estos cálculos no se han considerado los parques en tramitación ministerial para los que no se dispone de localización. Al no disponer de dicha localización no se conoce la distancia de estos proyectos respecto de las subestaciones eléctricas de transporte.

Para la realización de estos cálculos se ha considerado la superficie de poligonales de parques fotovoltaicos y eólicos que interseca con los buffers establecidos de 10 km y 20 km respecto de las subestaciones de la red de transporte.

7.1.3 ZONAS SENSIBLES Y PROYECTOS EÓLICOS Y FOTOVOLTAICOS

Tenido en cuenta lo establecido en el *"Artículo 75. Catálogo de espacios de la Red Natural de Aragón"* del decreto legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, y tras conocer las distintas figuras de protección ambiental y sus categorías de protección en Aragón, se ha elaborado el mapa que aparece en apartado "*Valoración de zonas"* de este estudio. En él se observa que la zona señalada con rojo, en la que se incluyen Árboles singulares de Aragón, Humedales de Aragón, Humedales de importancia internacional (Ramsar), Infraestructuras (carreteras, red ferroviaria, aeropuertos), Lugares de importancia comunitaria (LICs), Lugares de interés geológico (PIG), Monumentos naturales y paisajes protegidos, Núcleos de población, Parques nacionales, Parques naturales, Puntos fluviales singulares, Trazados del Camino de Santiago en Aragón, Vías pecuarias, Zonas de Especial conservación (ZEC), Zonas de Especial protección para las Aves (ZEPAS), Masas de agua y zonas inundables con periodos de retorno de 10 y 50 años y Zonas Paleontológicas, ocupa una superficie de 16.086,21 km^2, lo que supone un 33,71 % del territorio de la Comunidad Autónoma.

Tabla 126. Datos de superficie de las zonas que presentan restricciones ambientales en Aragón respecto del total de la superficie de la Comunidad Autónoma. Fuente: Elaboración propia.

Superficie total de Aragón (km^2)	Zona con restricciones ambientales (km^2)	Porcentaje respecto del total
47.720,3	**16.086,21**	**33,71%**

Como ya se ha descrito en el apartado "*Valoración de zonas"* un 33,71 % del territorio aragonés se vería afectado por dichas restricciones ambientales, lo cual se traduce en 1.608.210 ha.

Siendo la provincia de Huesca la que mayor superficie ambiental y socialmente sensible posee, seguida de Teruel y Zaragoza.

Tabla 127. Superficie de las zonas con restricciones ambientales para Aragón y sus provincias. Fuente: Elaboración propia.

Provincia	Superficie con restricciones ambientales (m^2)
Huesca	599.739 38,38 % provincia
Teruel	447.248 30,21 % provincia
Zaragoza	557.923 32,29 % provincia
Aragón total	1.608.210 33,71 % territorio

De este modo, conocida la distribución de los proyectos de parques fotovoltaicos y eólicos, y la distribución espacial de figuras de proyección ambiental y social dentro de la Comunidad Autónoma puede conocerse como se distribuyen estos proyectos en relación con las zonas ambiental y socialmente sensibles. De nuevo cabe destacar que para la de los siguientes mapas no se han considerado los parques en tramitación ministerial para los que no se dispone de localización.

En las imágenes a continuación aparece las zonas que en el apartado "*Valoración de zonas"* han sido caracterizadas como zonas con restricciones ambientales, ya sean totales o parciales para el desarrollo de proyectos. A esta información se les superpone la información relativa a proyectos de energía fotovoltaica y eólica en funcionamiento y tramitación.

Al analizar los proyectos plantas fotovoltaicas y eólicas en funcionamiento y tramitación en Aragón se observa una distribución de estos se localizan preferentemente en zonas en las que no aparecen restricciones ambientales. En los apartados a continuación se analizará en detalle

la situación de cada una de las provincias y comarcas de la Comunidad Autónoma.

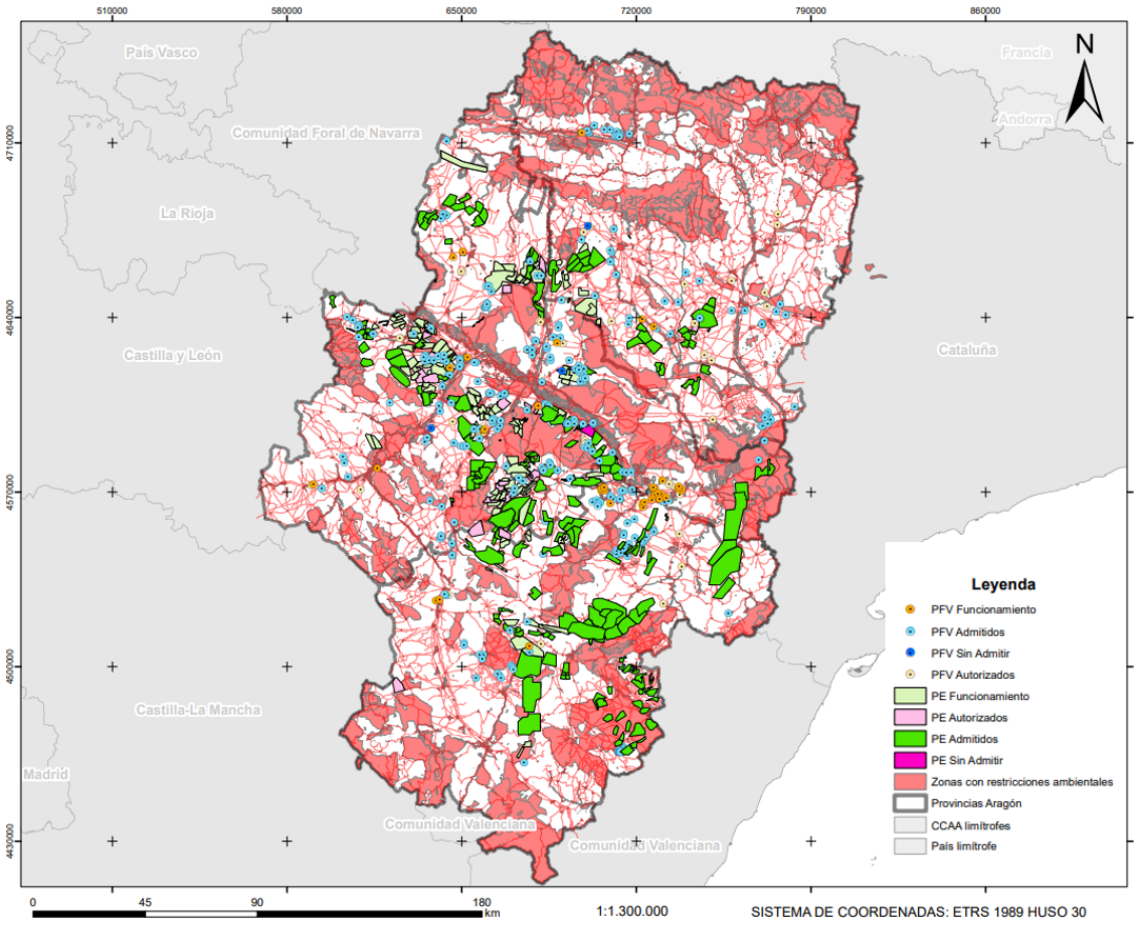


Ilustración 180. . Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y figuras de protección ambiental en Aragón. Fuente: Elaboración propia.

Al analizar los proyectos plantas fotovoltaicas y eólicas en funcionamiento y tramitación en la provincia de Huesca se observa una distribución de estos se concentra en las zonas en las que no aparecen restricciones ambientales.

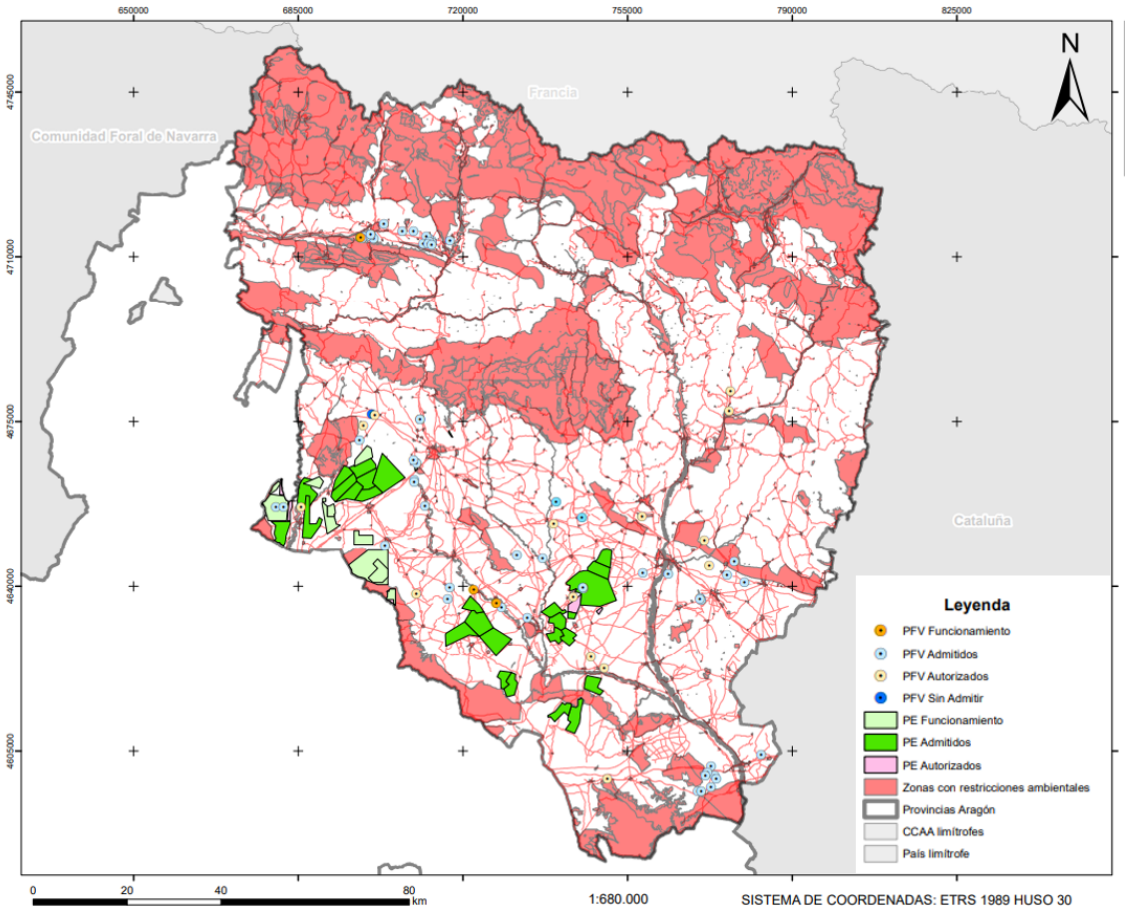


Ilustración 181. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y figuras de protección ambiental en la provincia de Huesca. Fuente: Elaboración propia.

De forma similar a lo que sucede en la provincia de Huesca, al analizar los proyectos plantas fotovoltaicas y eólicas en funcionamiento y tramitación en la provincia de Zaragoza se observa que la distribución de estos es principalmente en las que no aparecen restricciones ambientales.

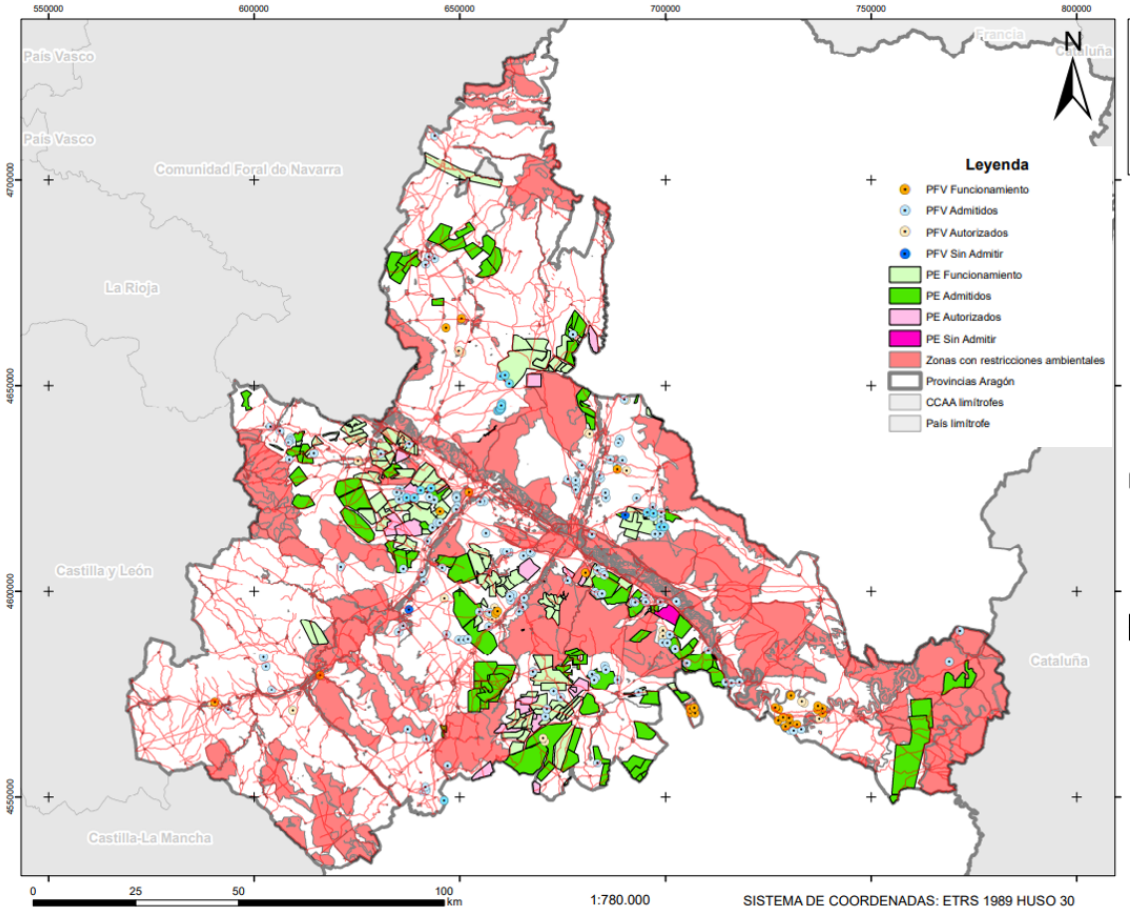


Ilustración 182. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y figuras de protección ambiental en la provincia de Zaragoza. Fuente: Elaboración propia.

Al analizar los proyectos plantas fotovoltaicas y eólicas en funcionamiento y tramitación en la provincia de Teruel se observa una distribución de estos también es principalmente en zonas sin ningún tipo de restricción ambiental.

Destaca la zona esta (comarcas de Maestrazgo) de la provincia en la que aparecen varios proyectos de parques eólicos en tramitación sobre zonas con restricciones ambientales.

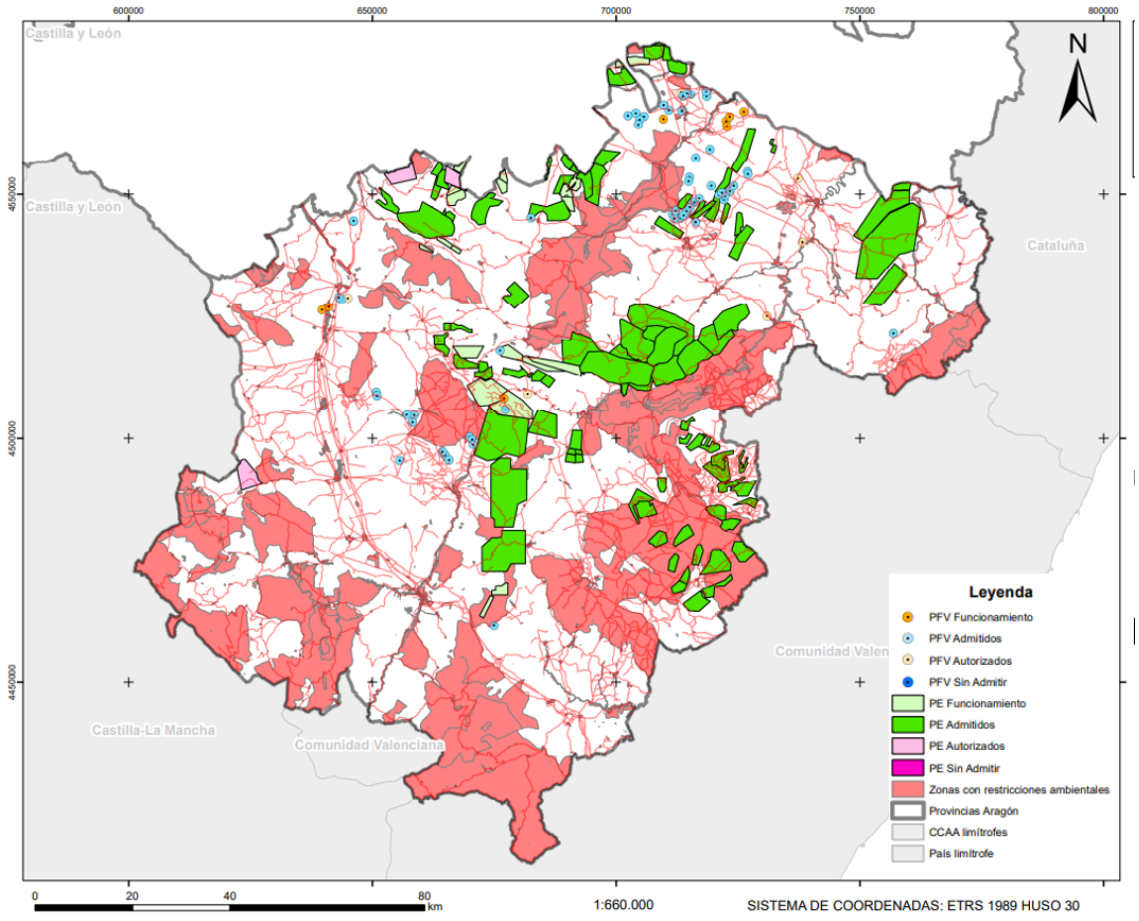


Ilustración 183. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y figuras de protección ambiental en la provincia de Teruel. Fuente: Elaboración propia.

En las ilustraciones a continuación aparecen los proyectos de parques fotovoltaicos y eólicos en funcionamiento y tramitación respecto de las zonas con algún tipo de restricción ambiental en cada una de las comarcas aragonesas.

7.1.3.1 Distribución espacias de proyectos por comarcas

ALTO GÁLLEGO

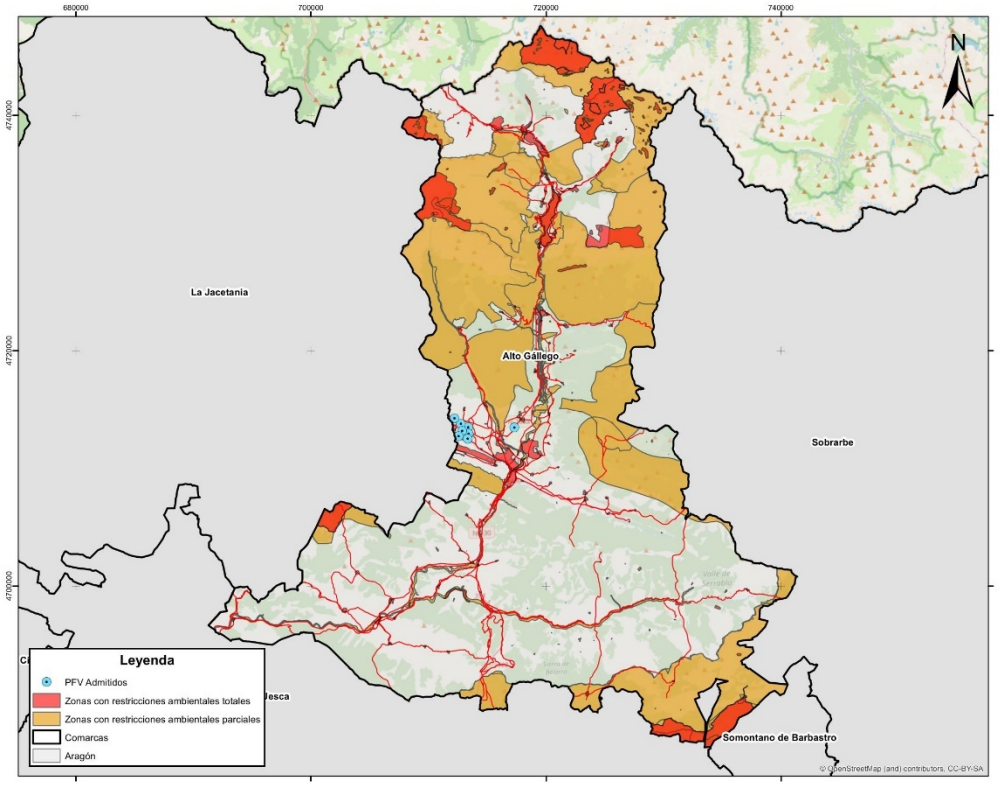


Ilustración 184. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

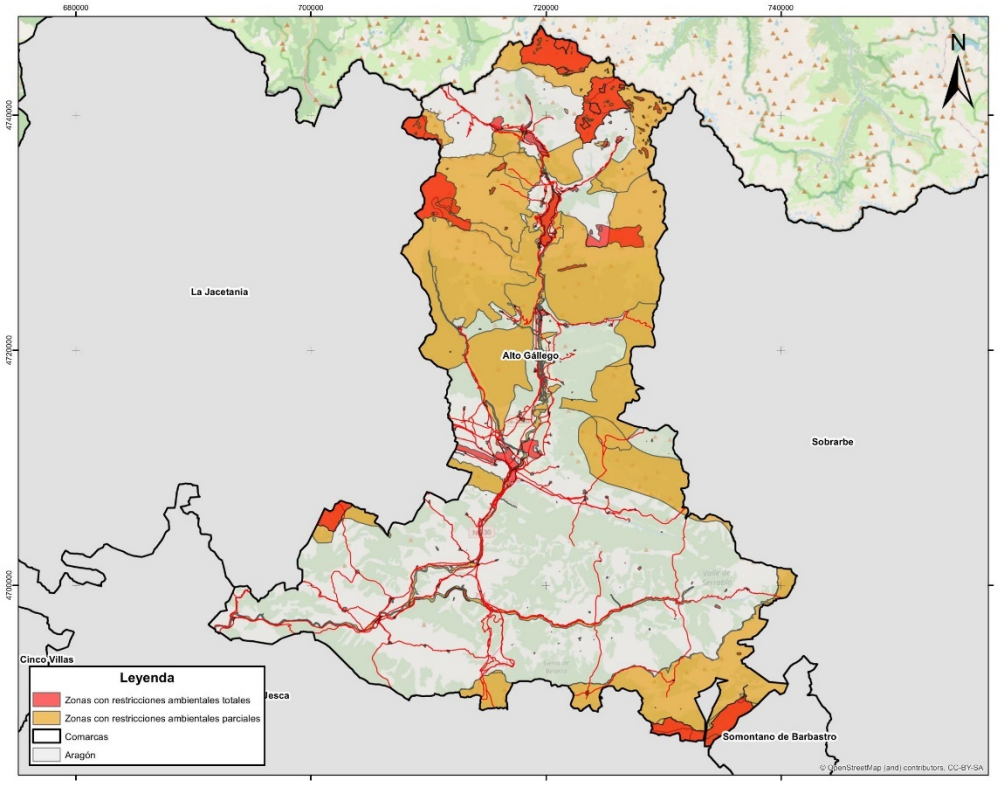


Ilustración 185. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

ANDORRA-SIERRA DE ARCOS

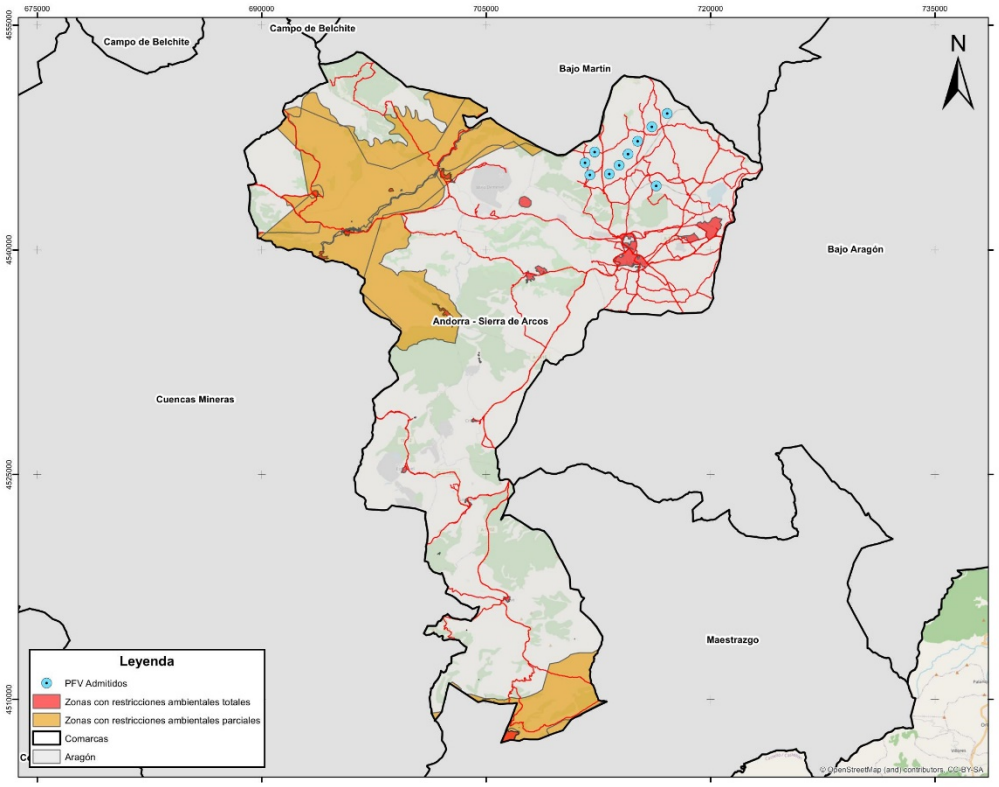


Ilustración 186. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

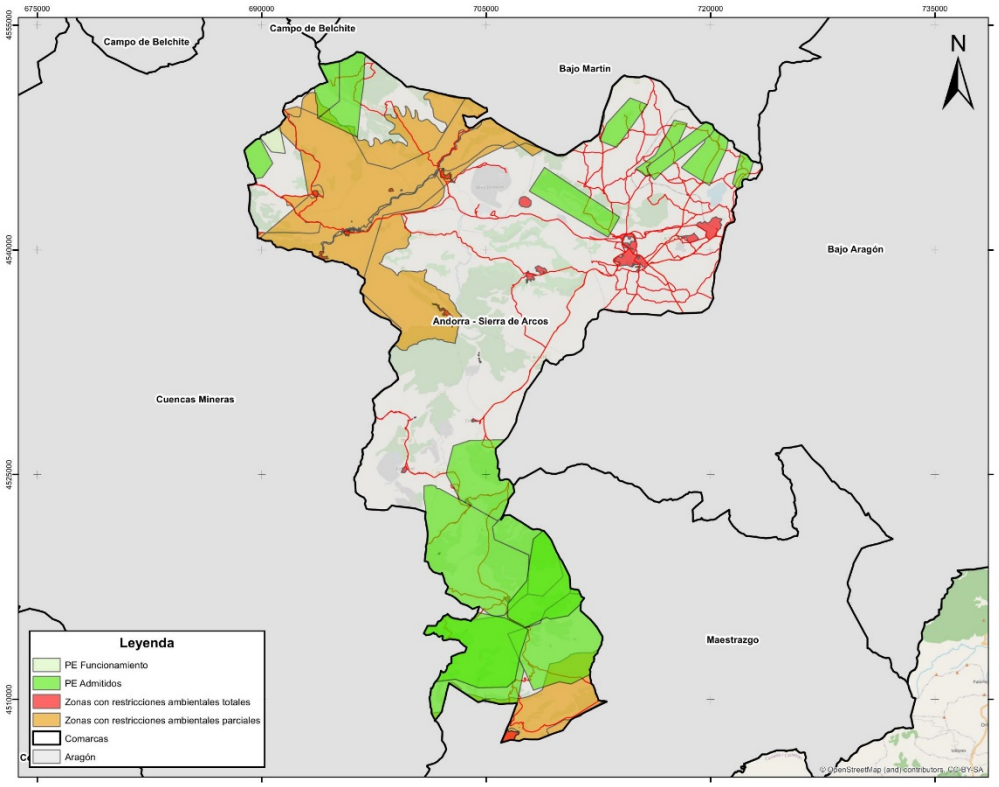


Ilustración 187. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

ARANDA

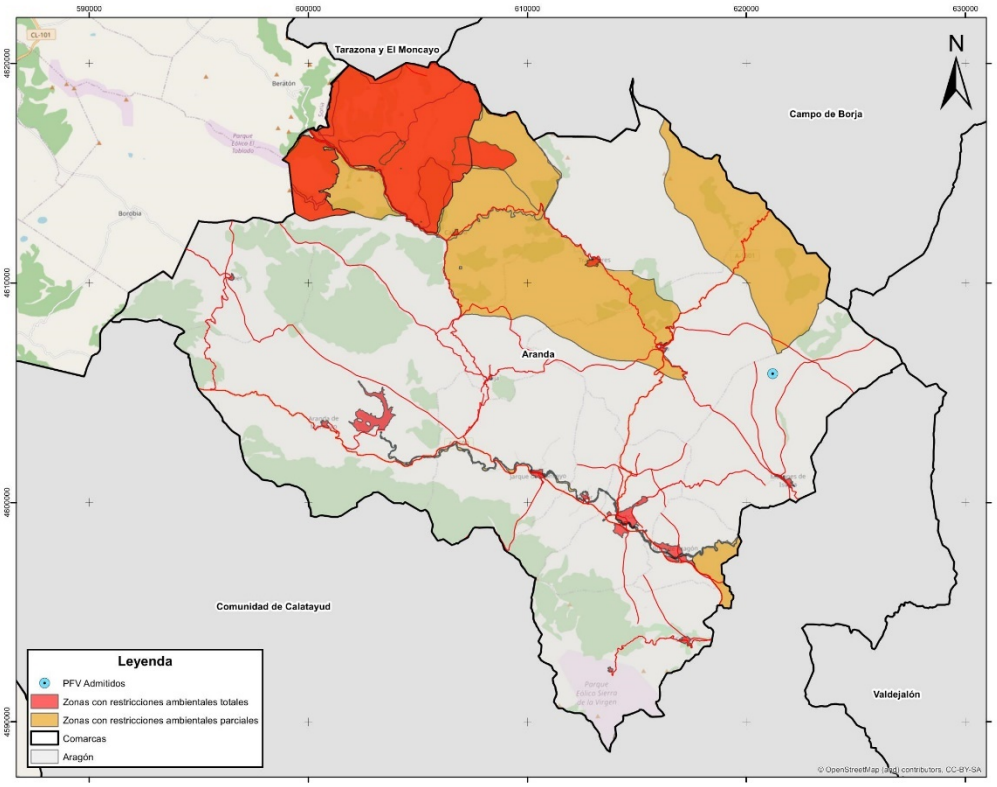


Ilustración 188. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

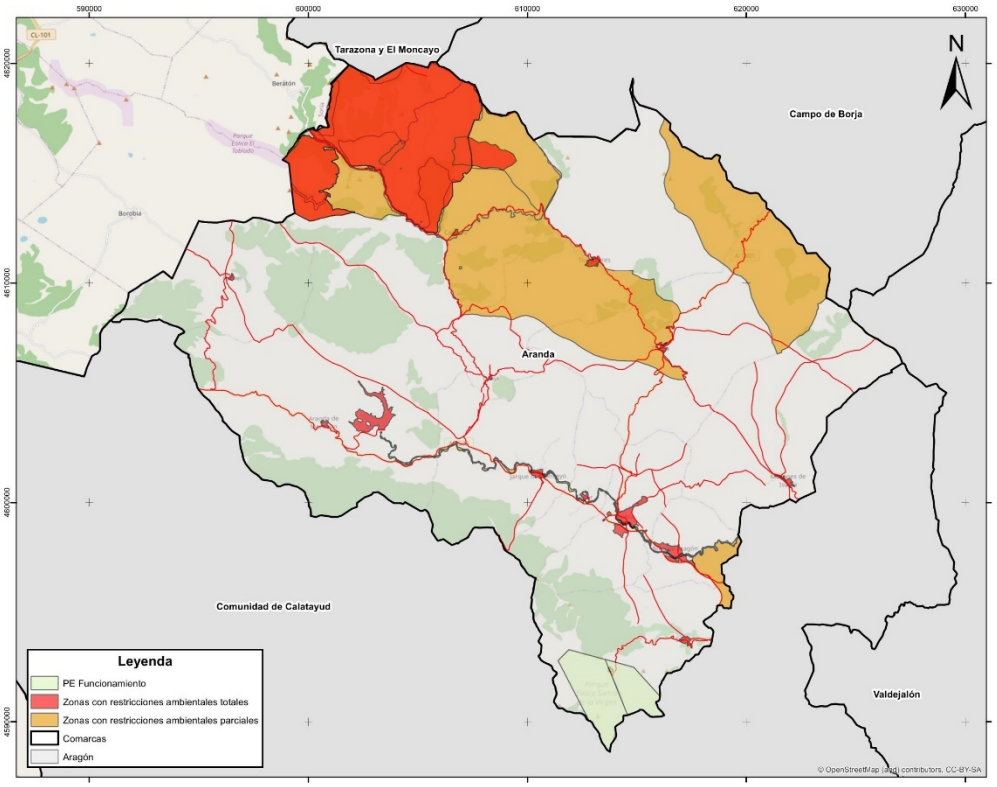


Ilustración 189. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

BAJO ARAGÓN

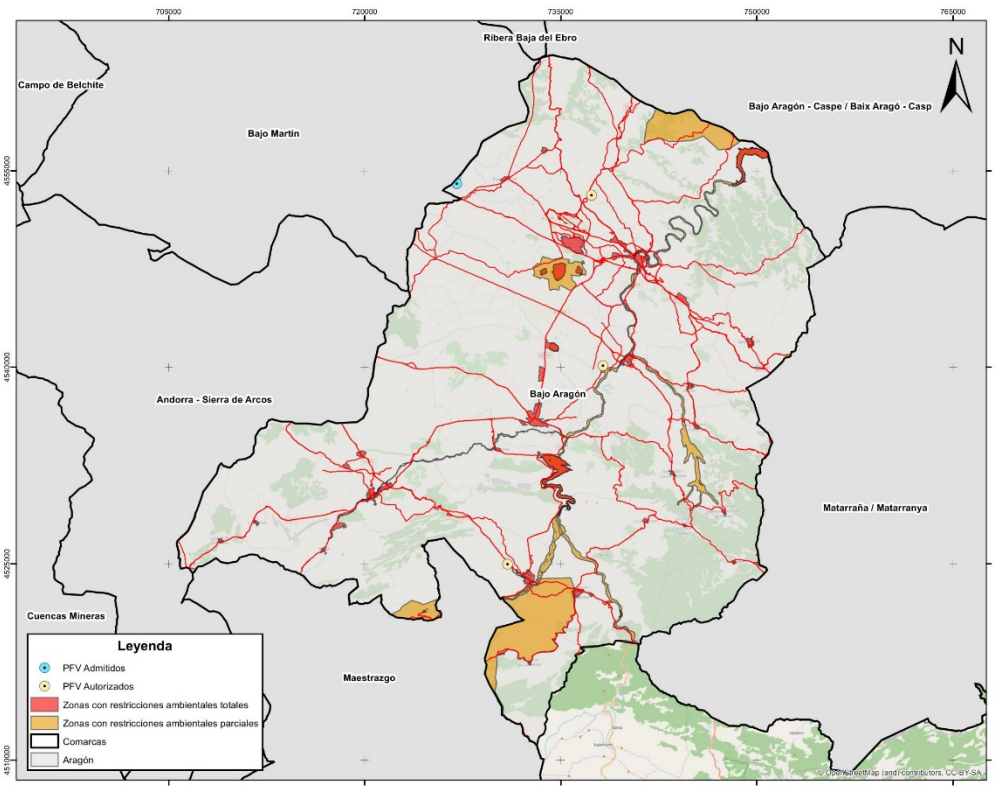


Ilustración 190. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

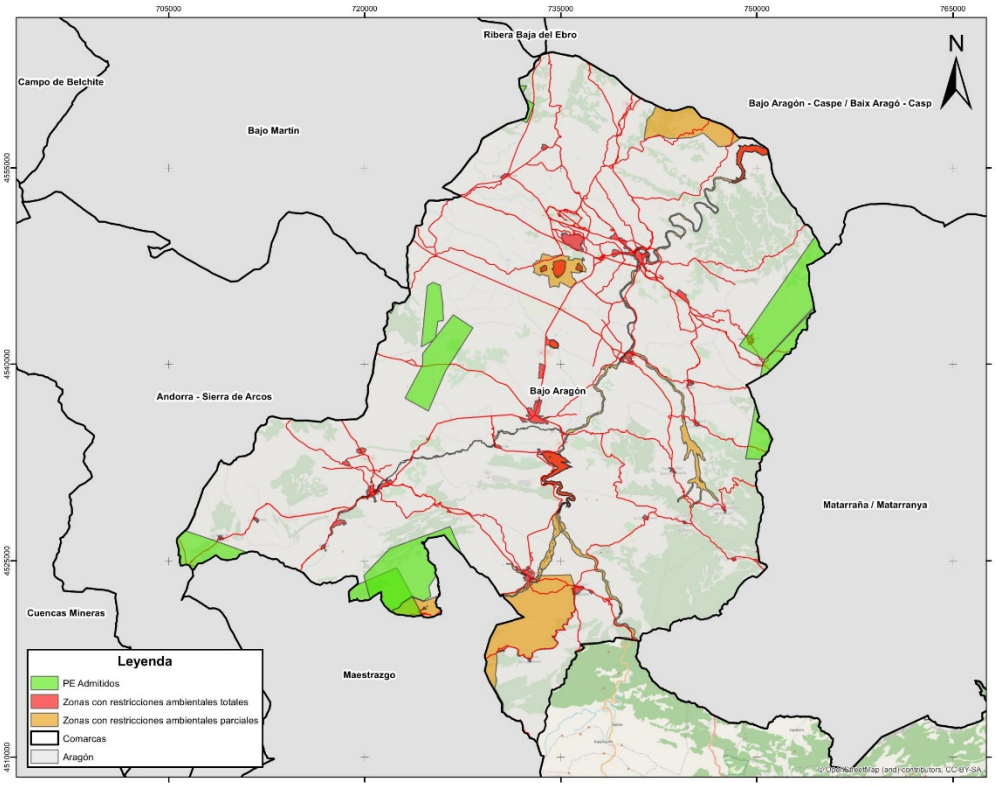


Ilustración 191. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

BAJO ARAGÓN-CASPE

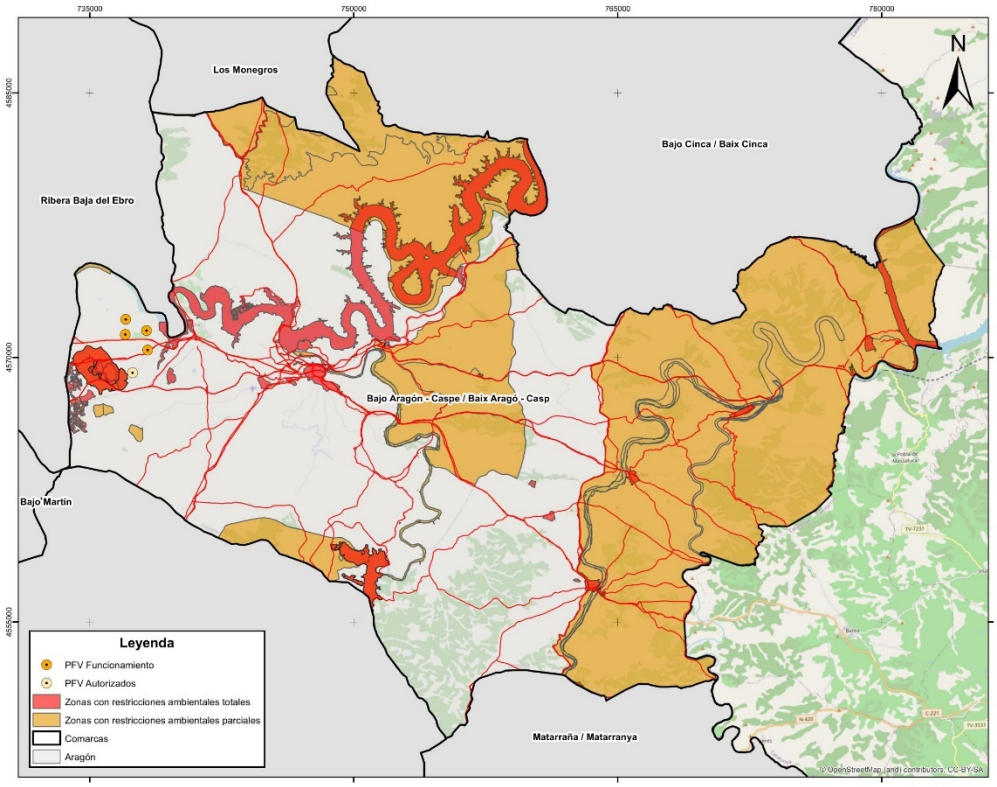


Ilustración 192. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

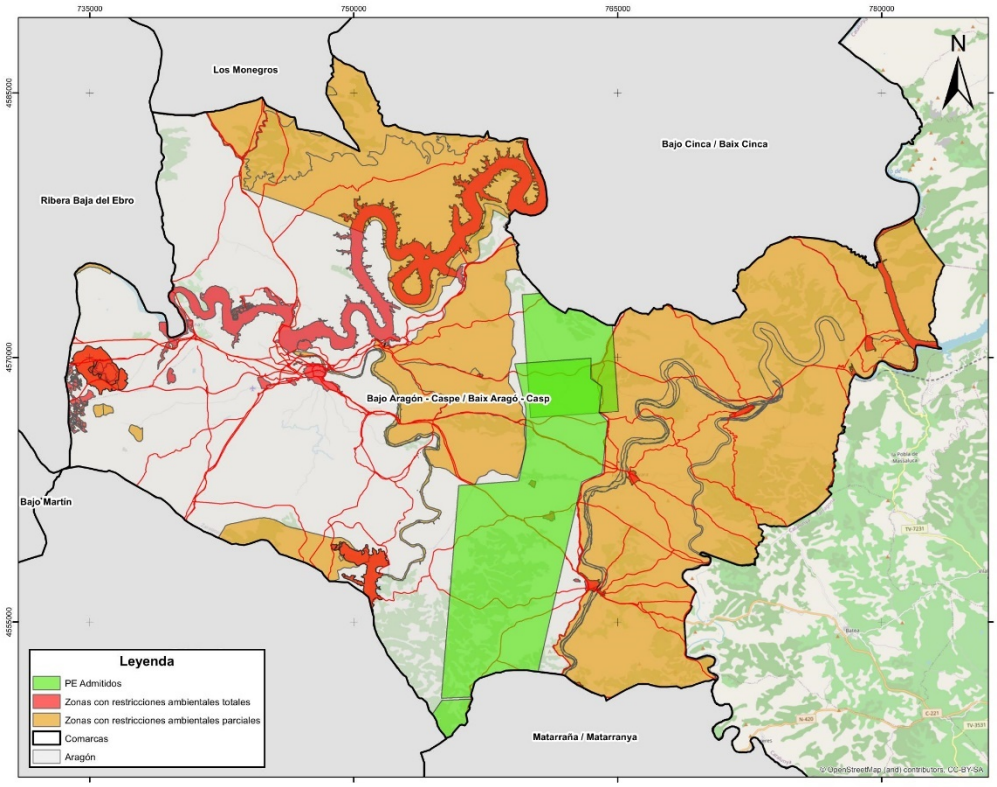


Ilustración 193. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

BAJO CINCA

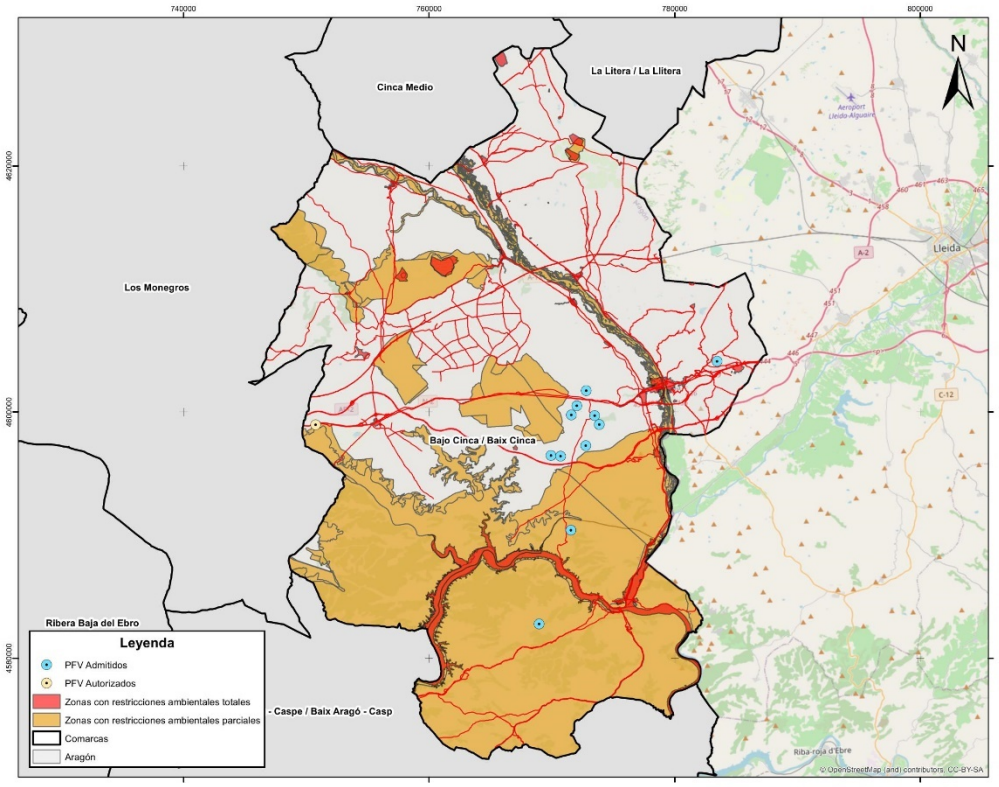


Ilustración 194. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

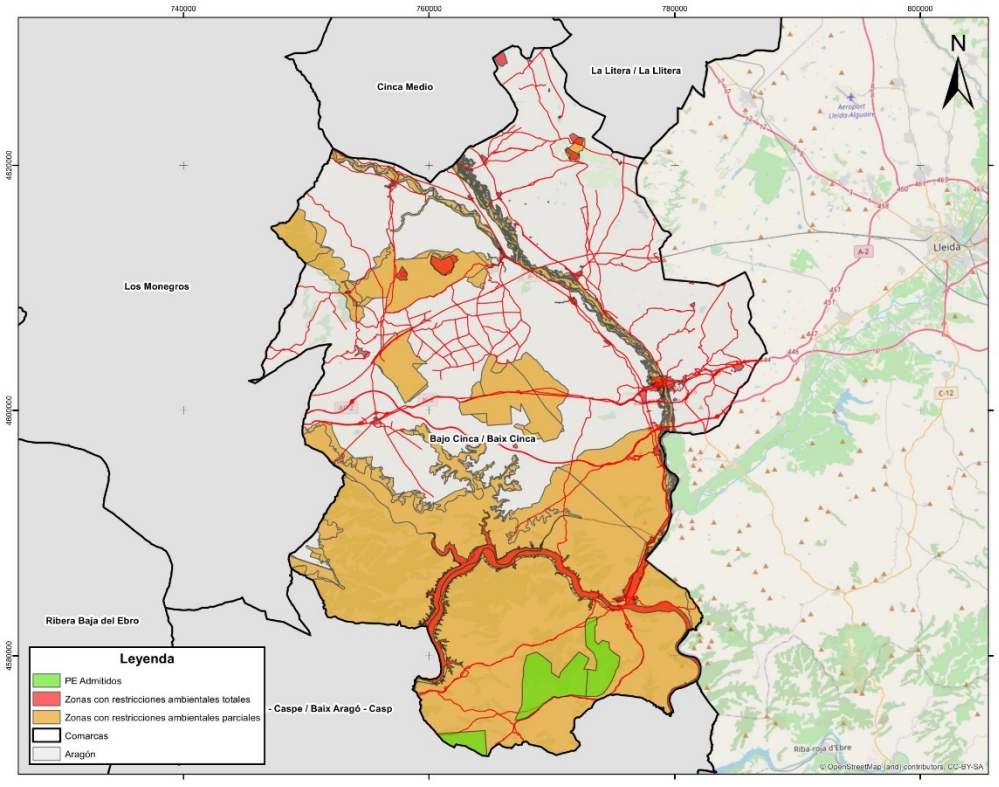


Ilustración 195. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

BAJO MARTÍN

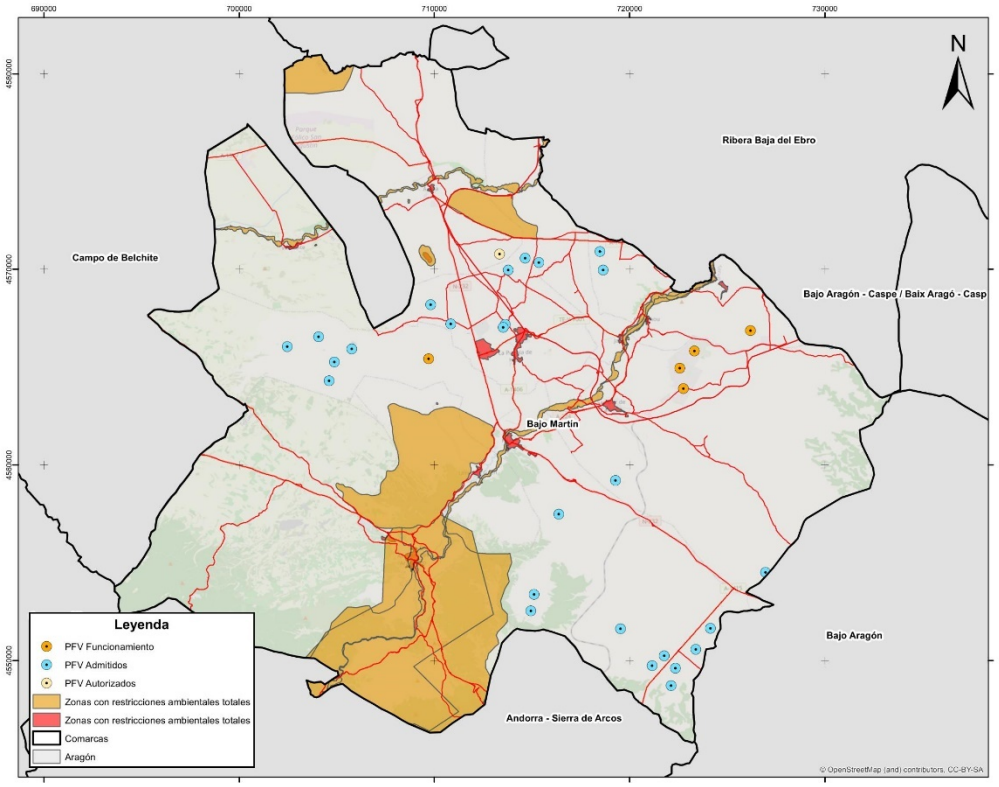


Ilustración 196. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

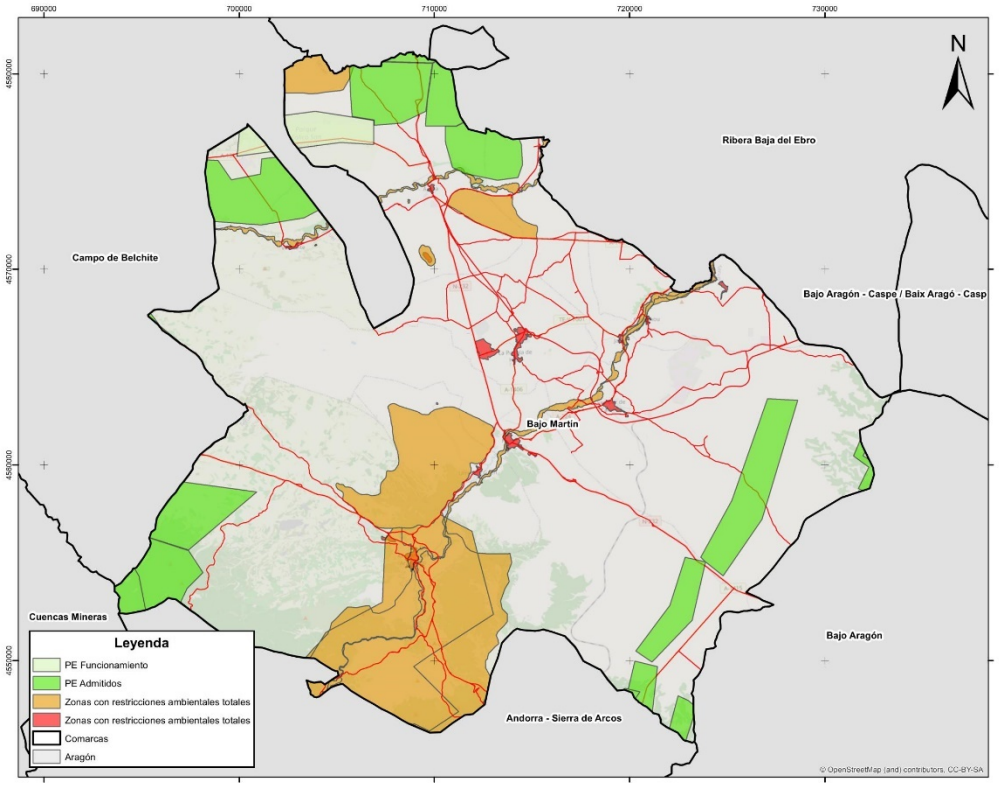


Ilustración 197. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

CAMPO DE BELCHITE

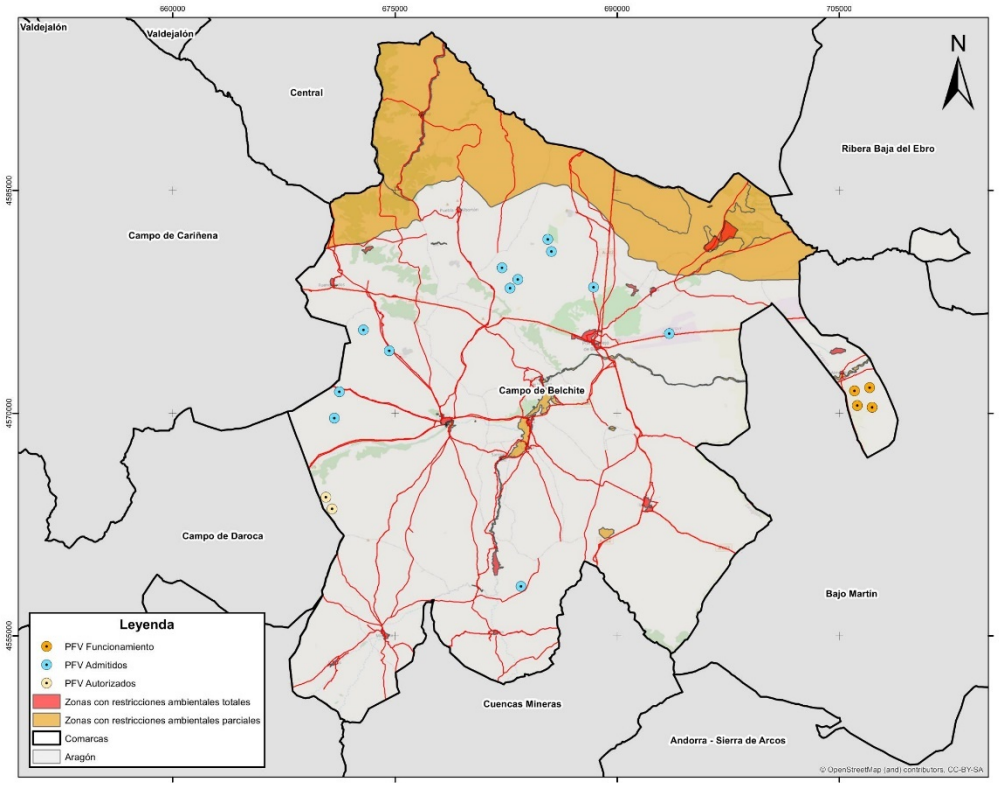


Ilustración 198. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

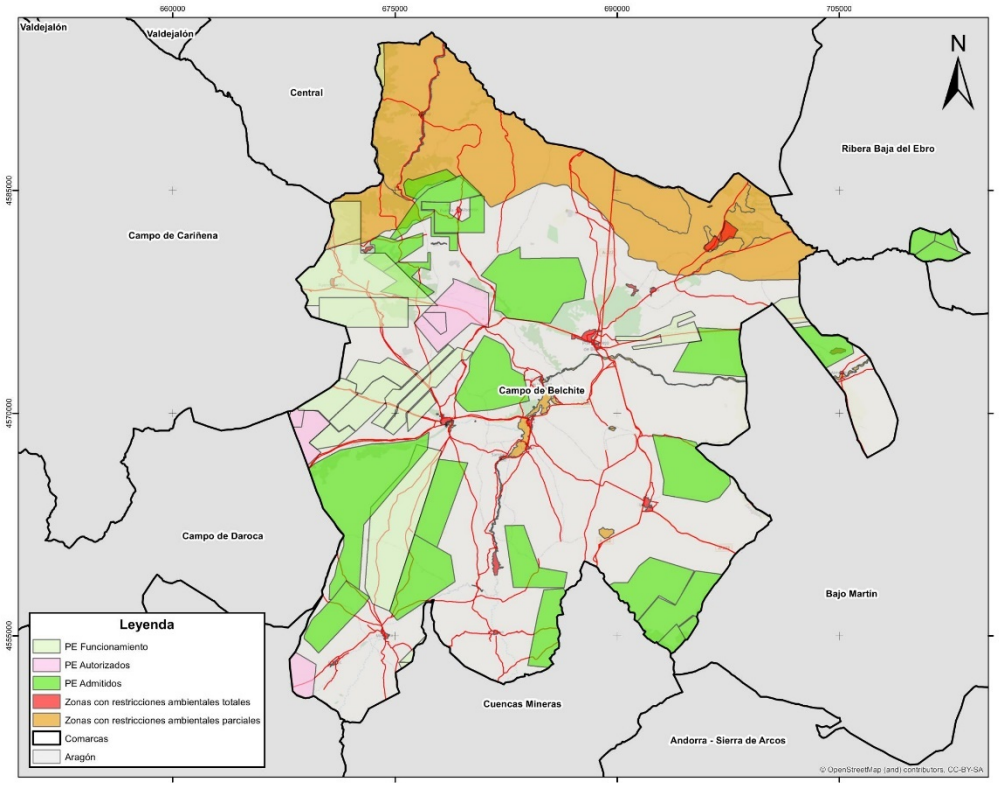


Ilustración 199. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

CAMPO DE BORJA

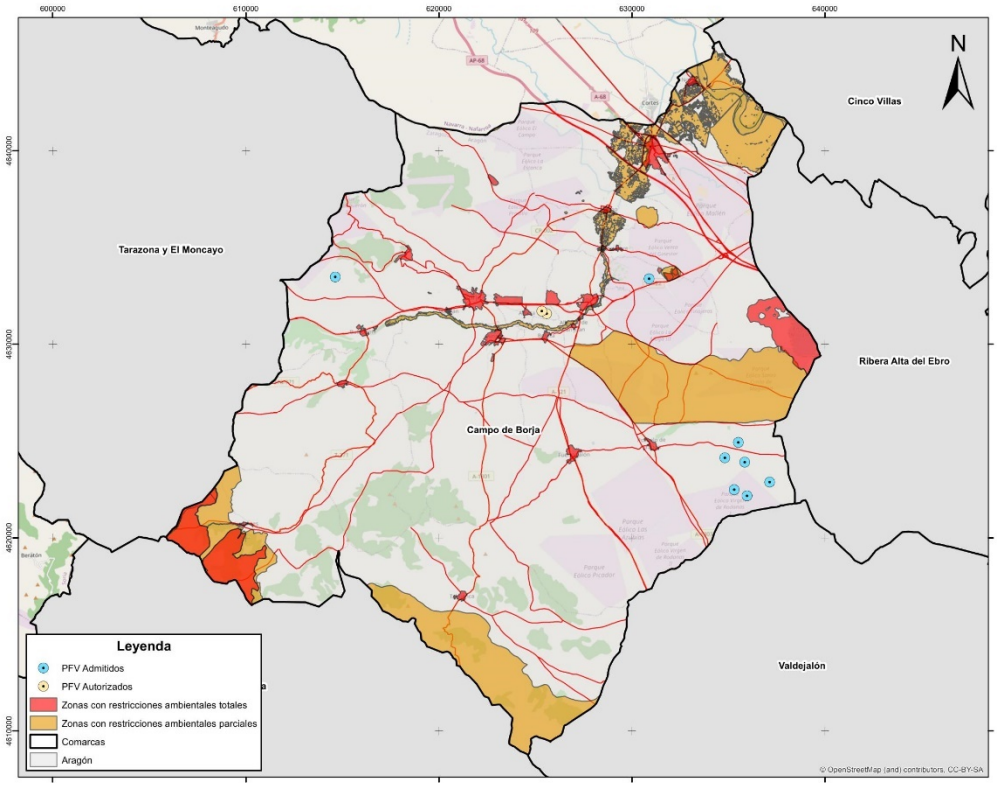


Ilustración 200. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

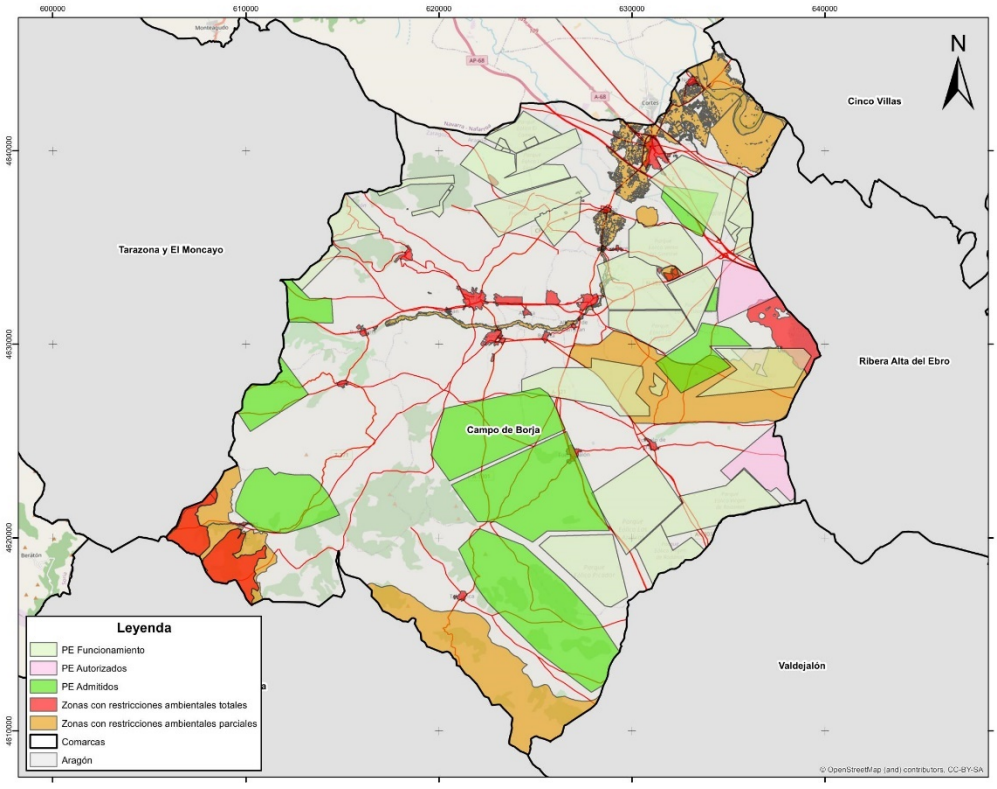


Ilustración 201. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

CAMPO DE CARIÑENA

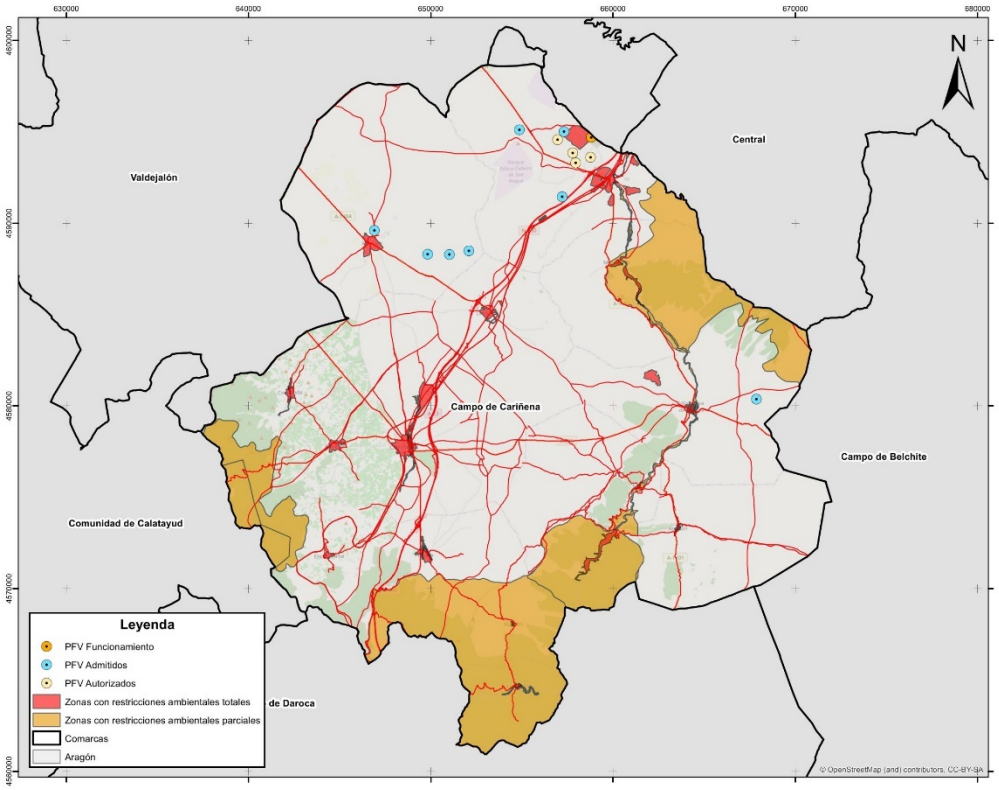


Ilustración 202. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

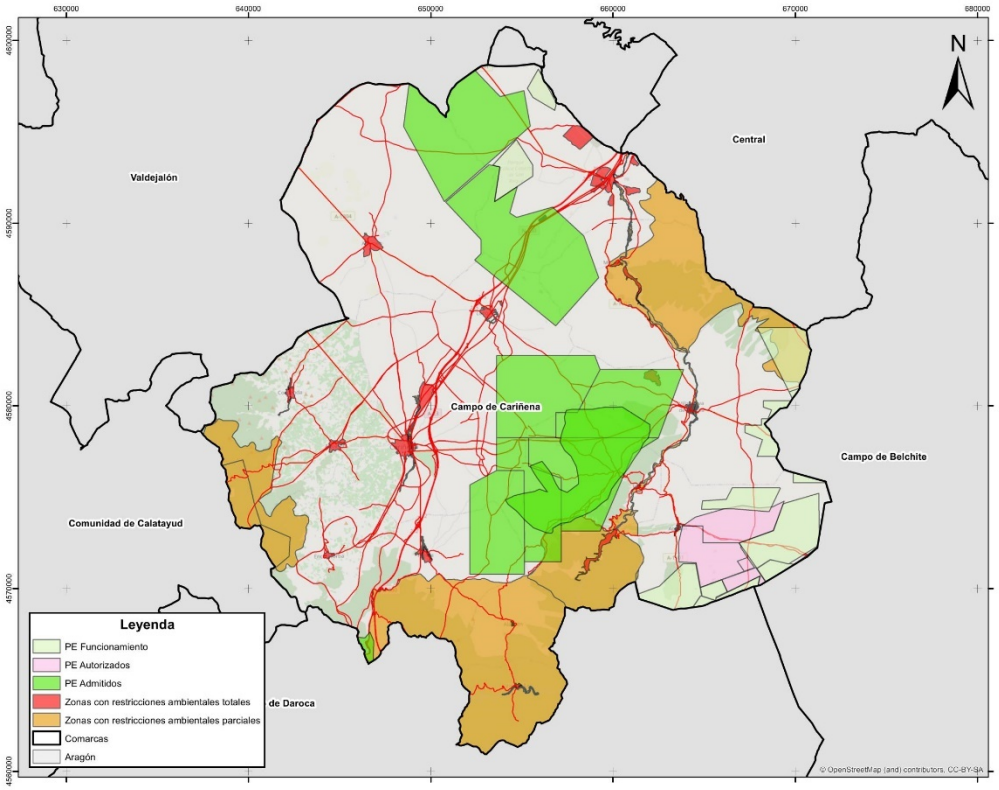


Ilustración 203. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

CAMPO DE DAROCA

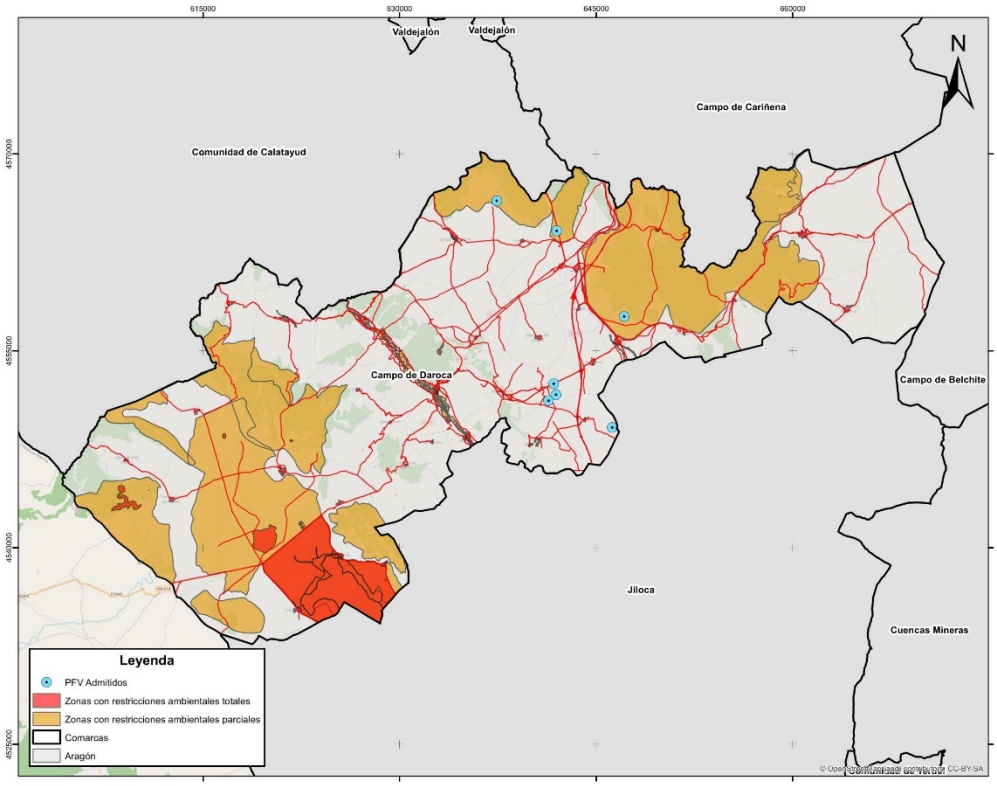


Ilustración 204. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

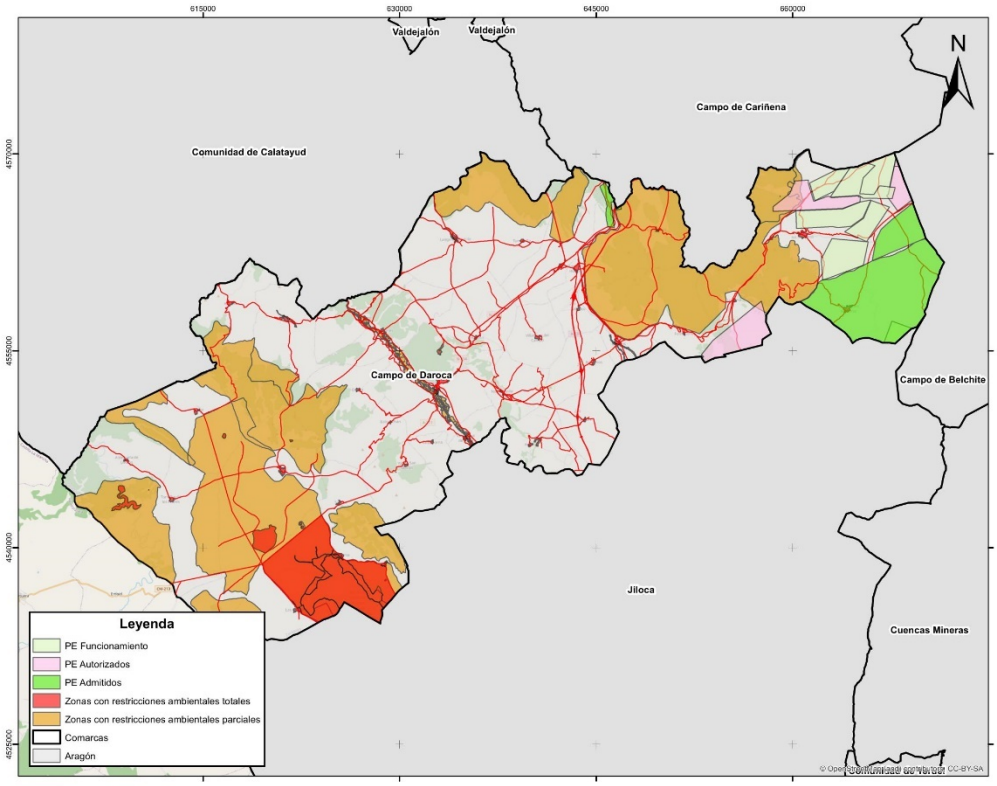


Ilustración 205. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

CINCA MEDIO

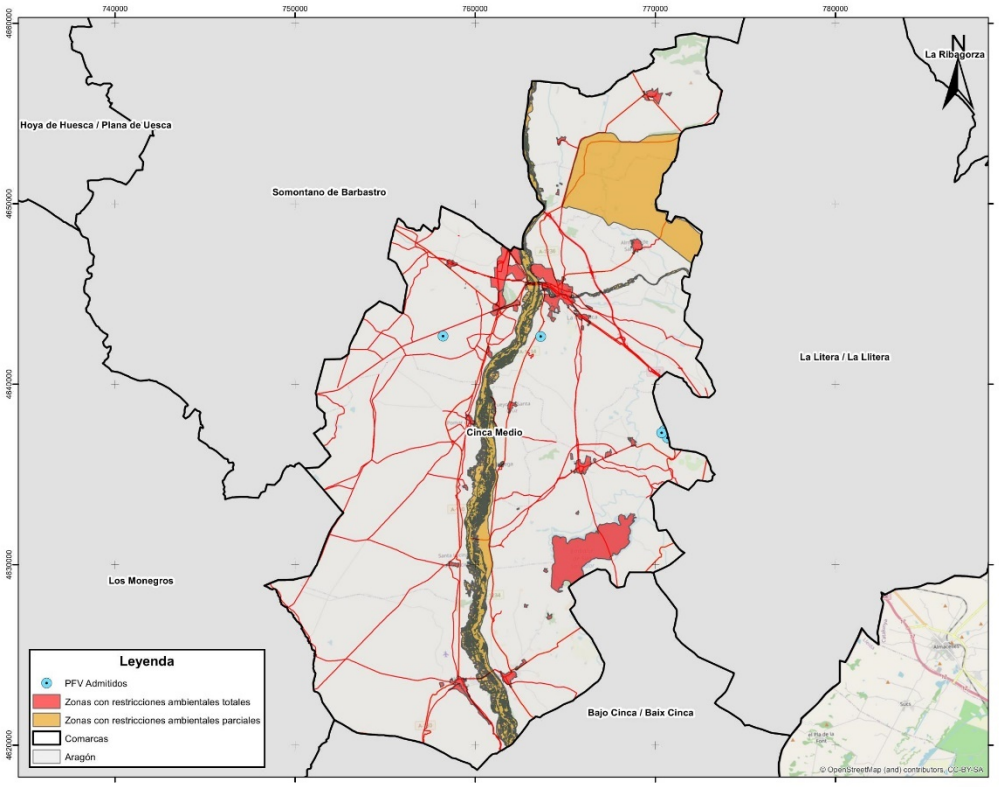


Ilustración 206. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

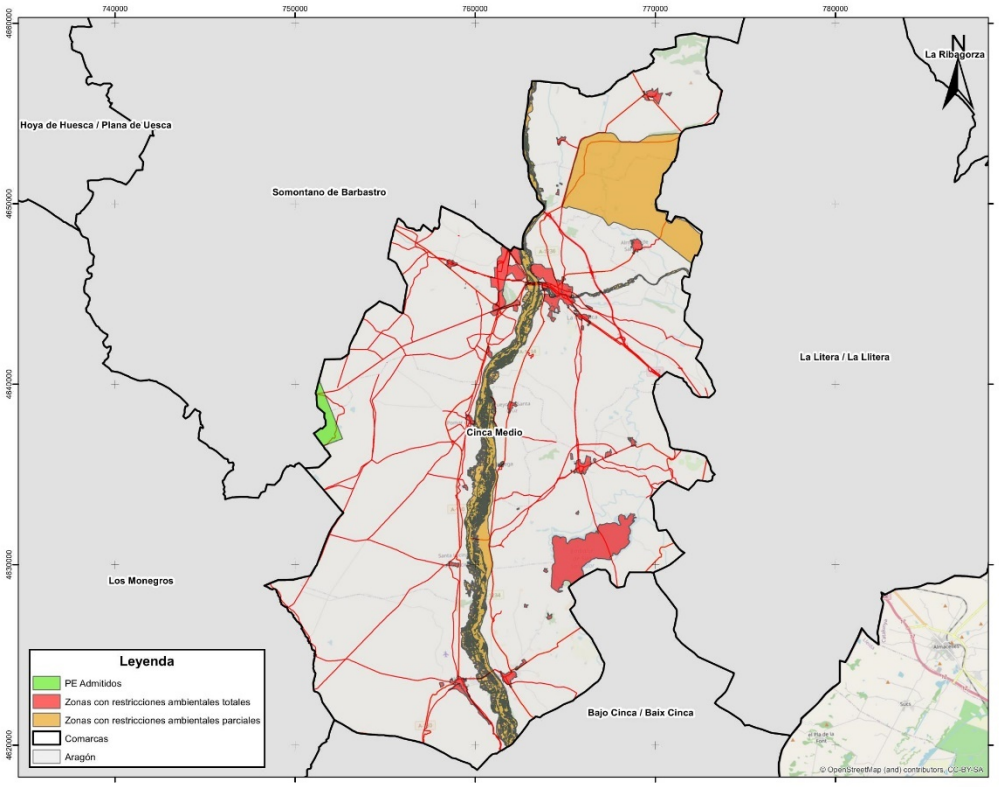


Ilustración 207. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

CINCO VILLAS

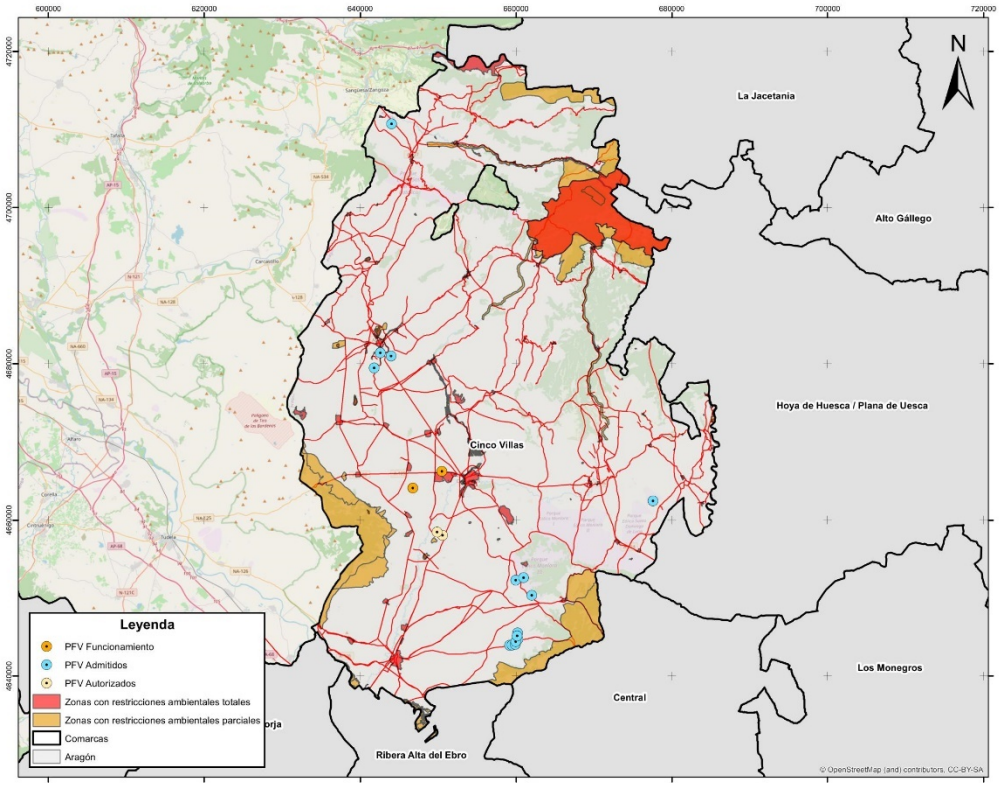


Ilustración 208. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

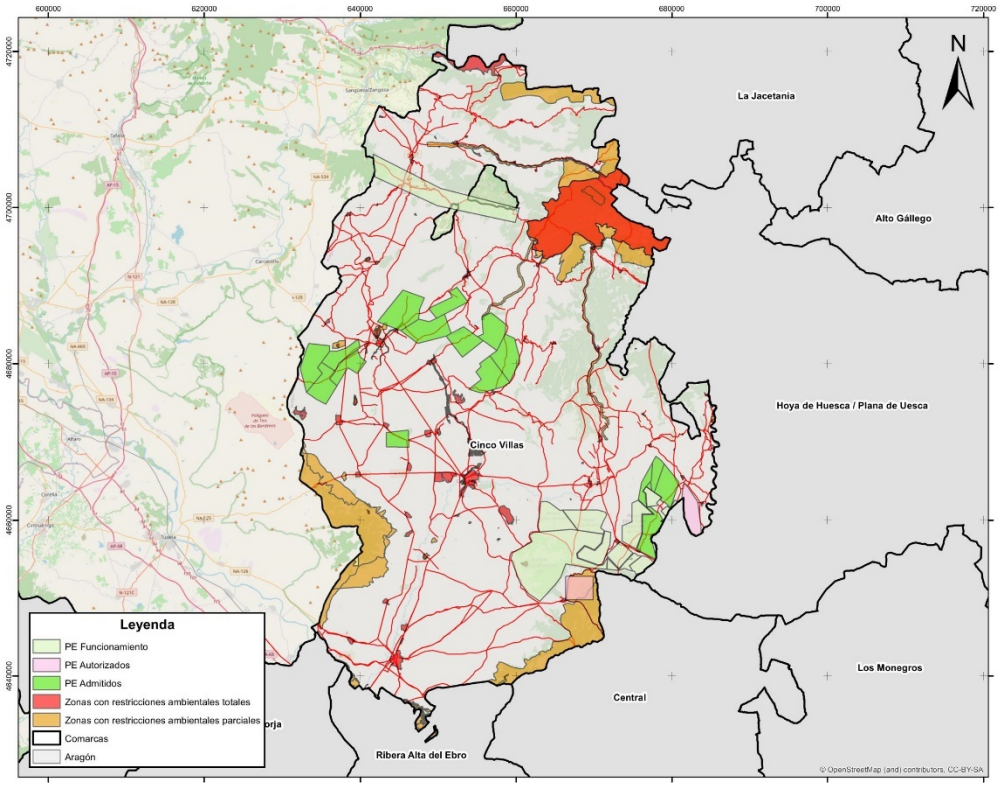


Ilustración 209. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

COMARCA CENTRAL

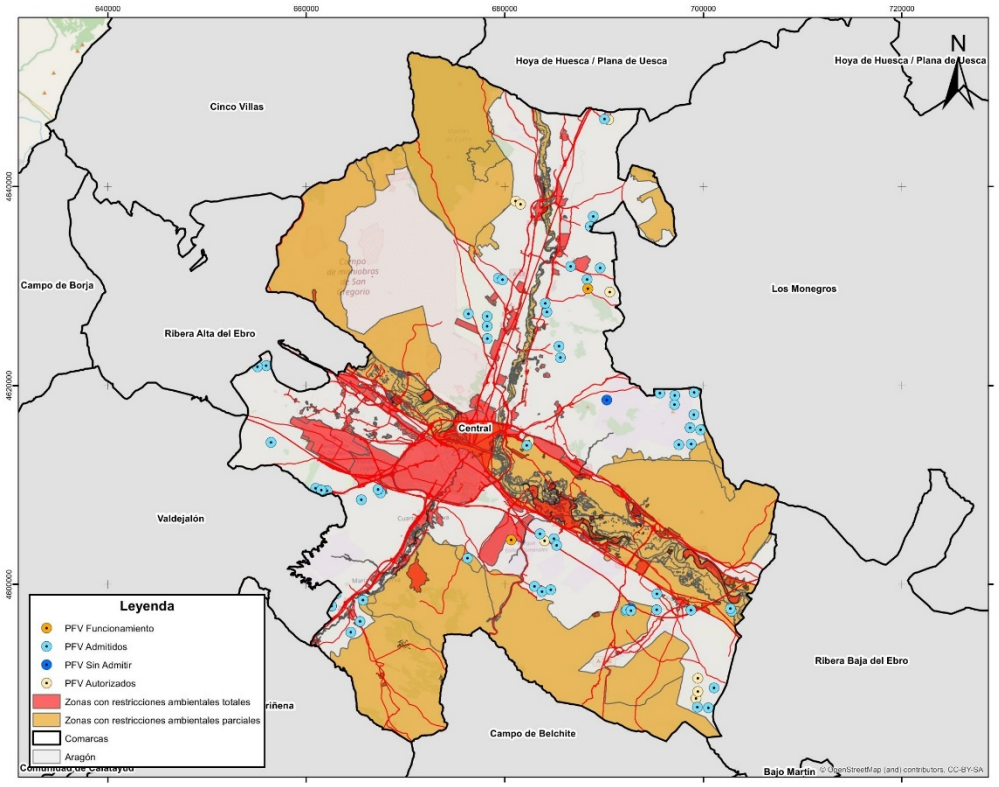


Ilustración 210. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

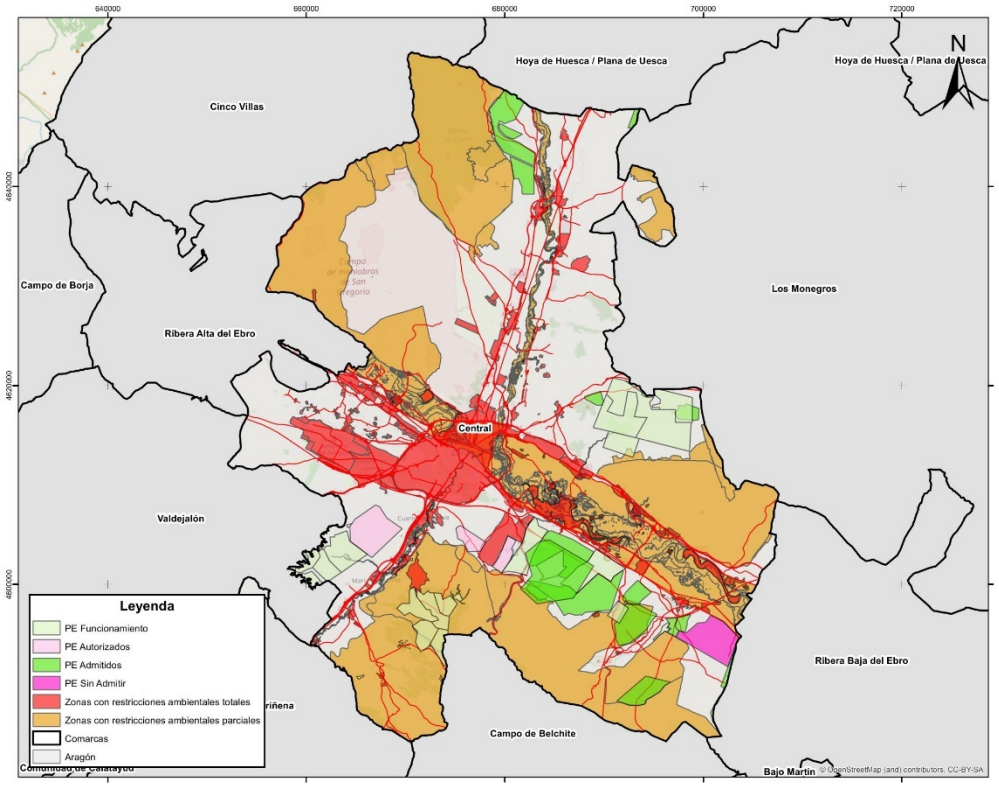


Ilustración 211. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

COMUNIDAD DE CALATAYUD

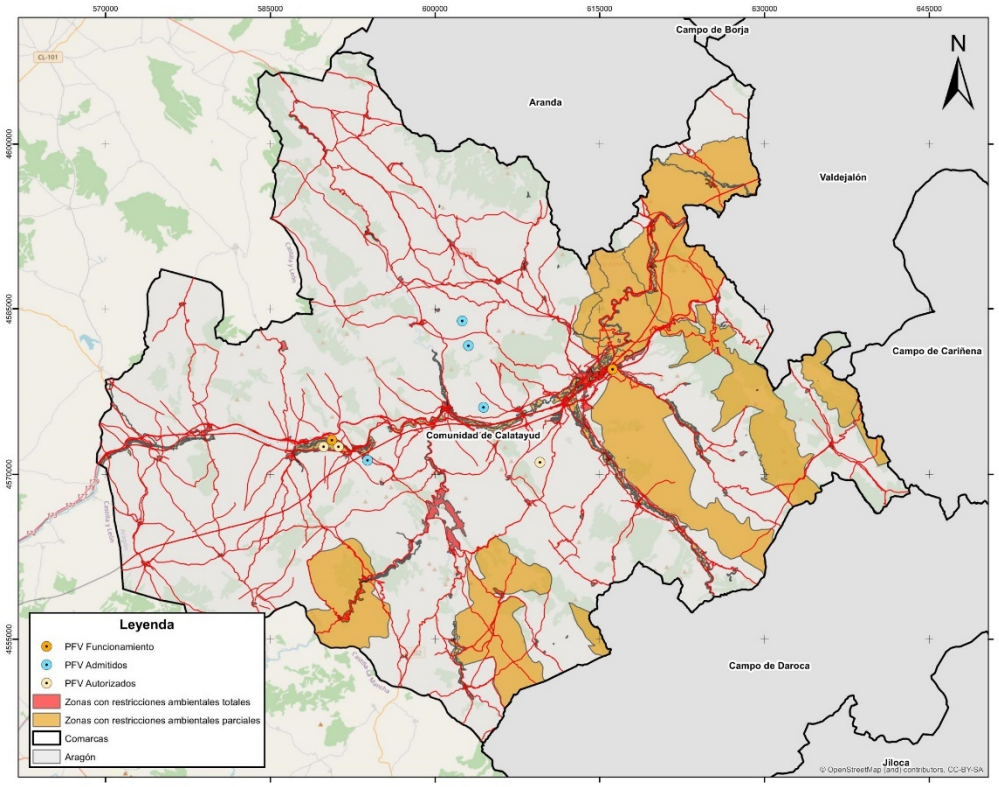


Ilustración 212. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

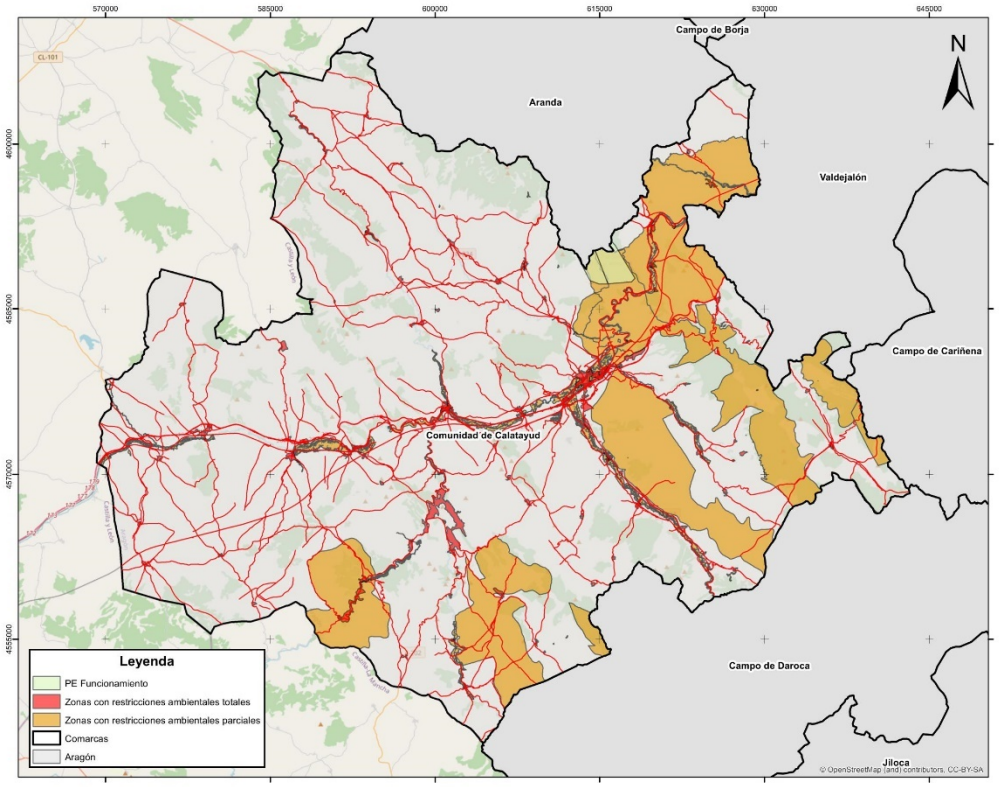


Ilustración 213. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

COMUNIDAD DE TERUEL

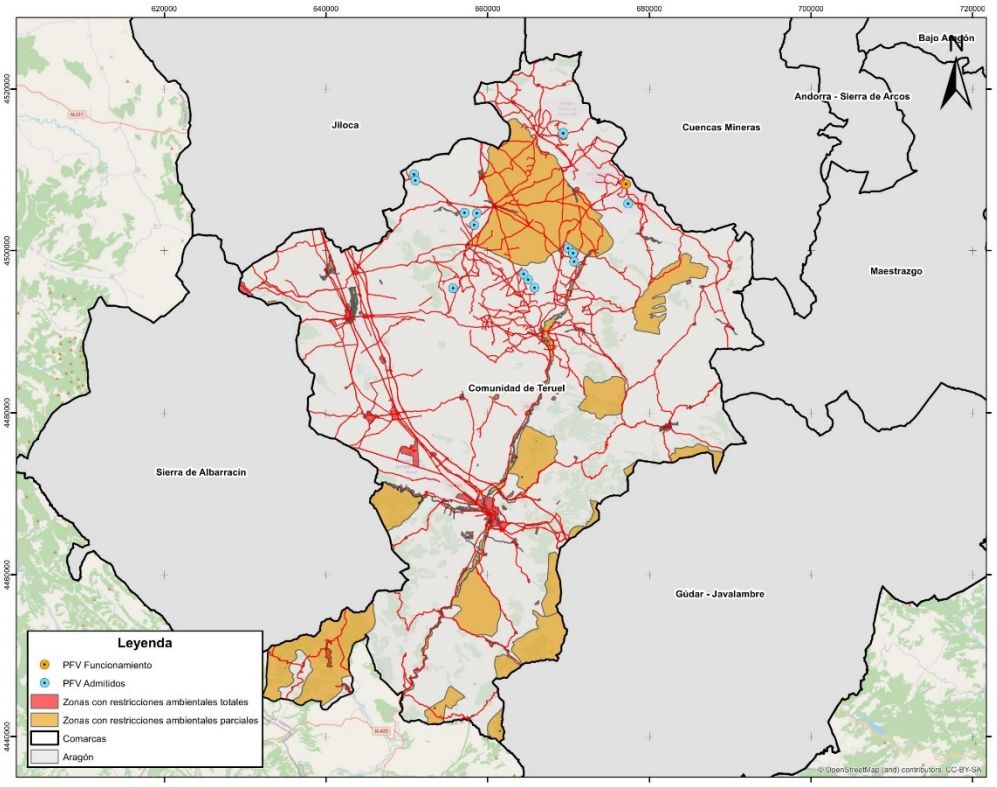


Ilustración 214. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

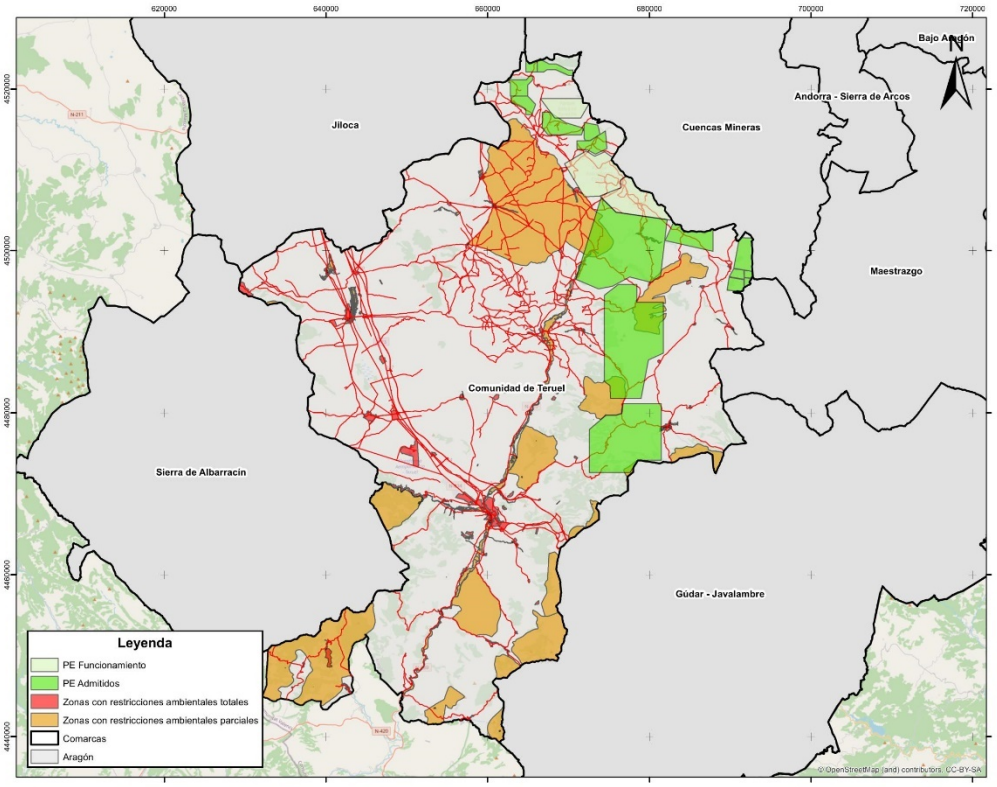


Ilustración 215. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

CUENCAS MINERAS

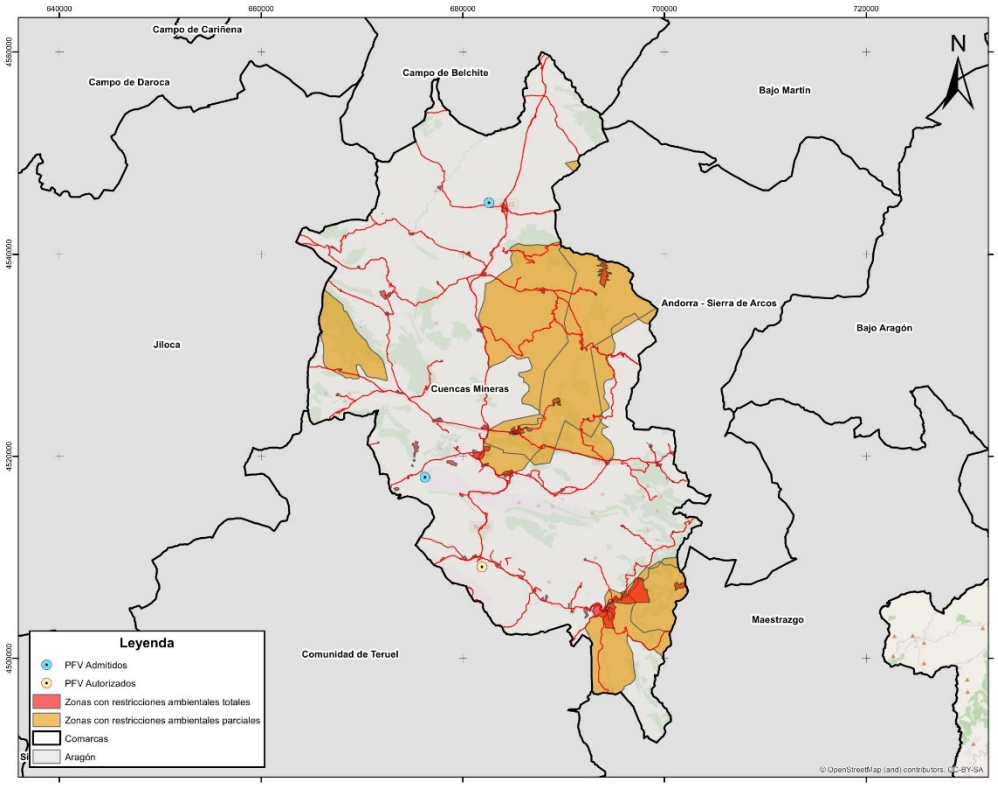


Ilustración 216. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

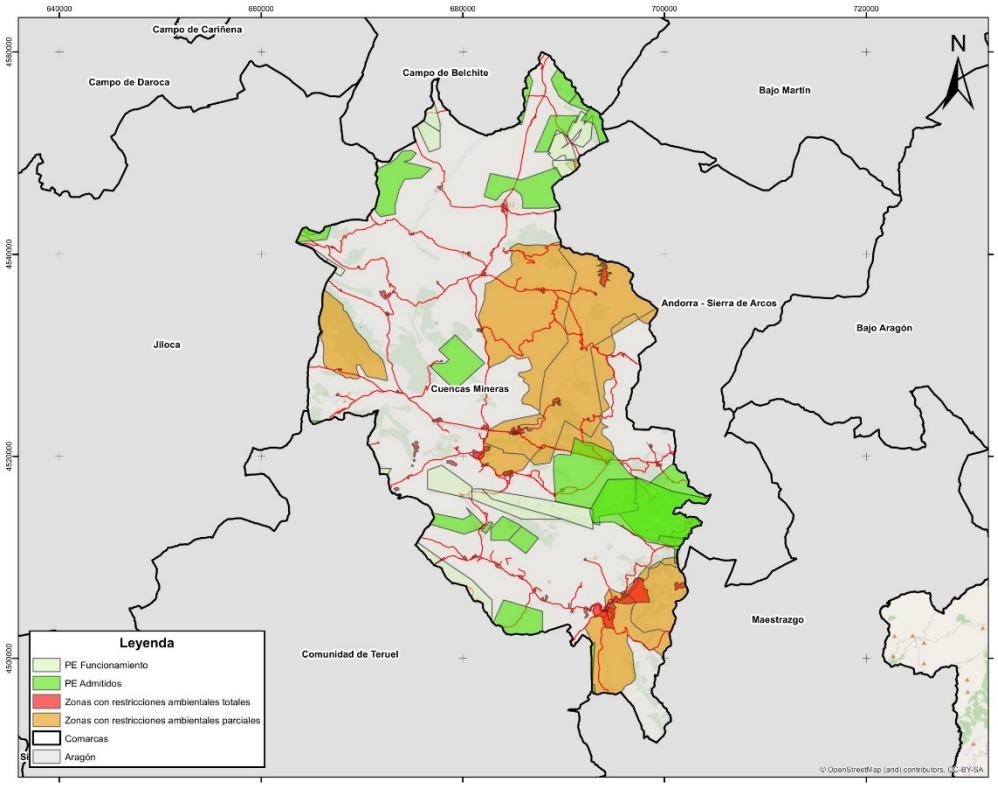


Ilustración 217. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

GÚDAR-JAVALAMBRE

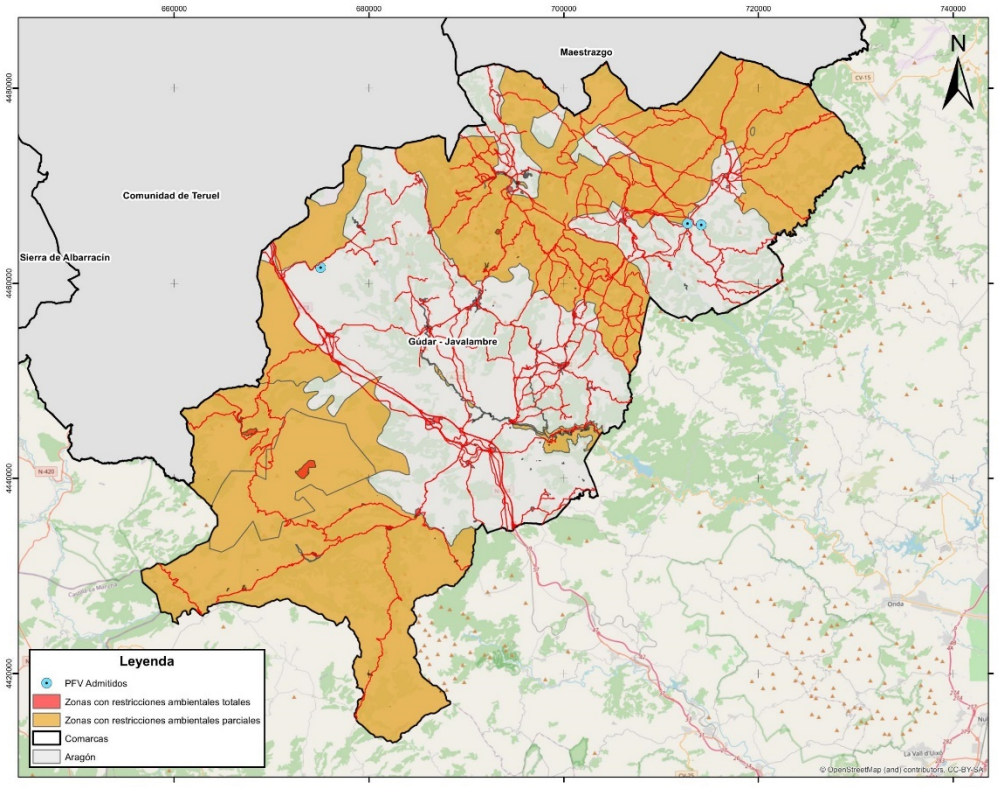


Ilustración 218. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

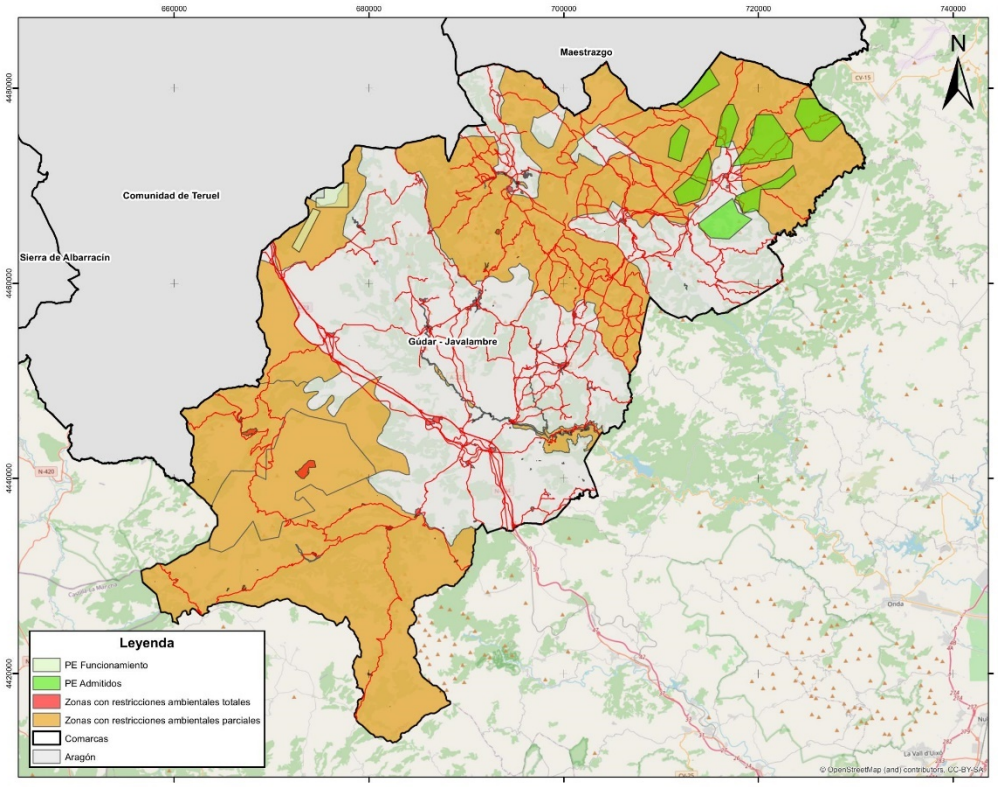


Ilustración 219. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

HOYA DE HUESCA

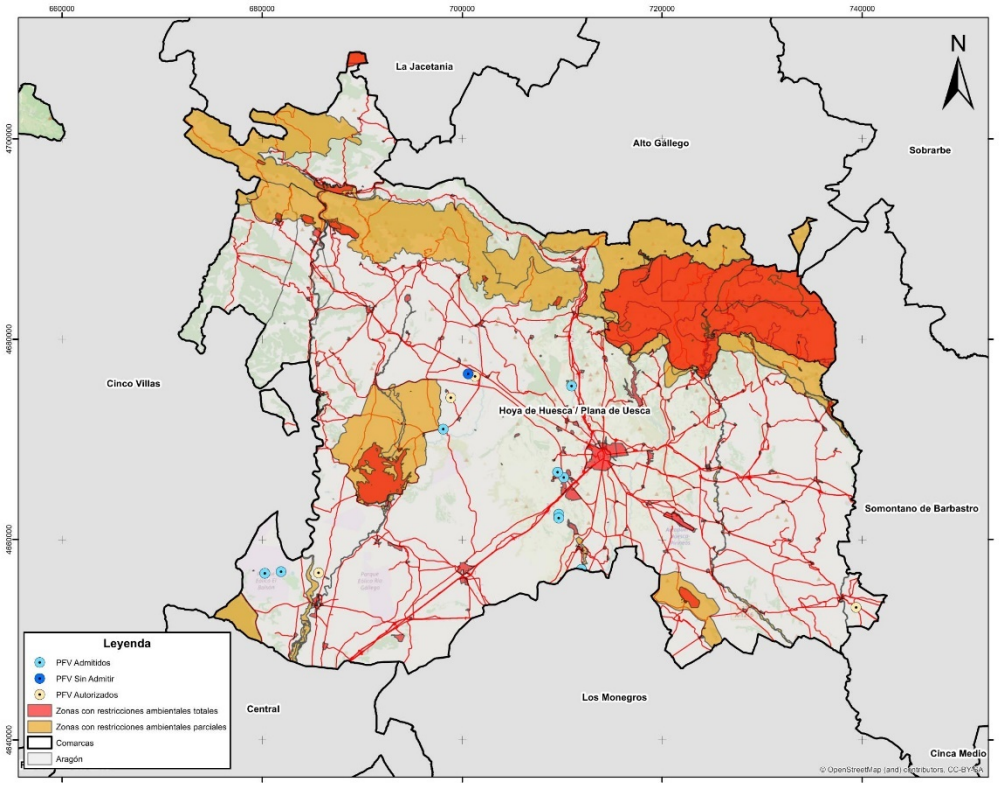


Ilustración 220. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

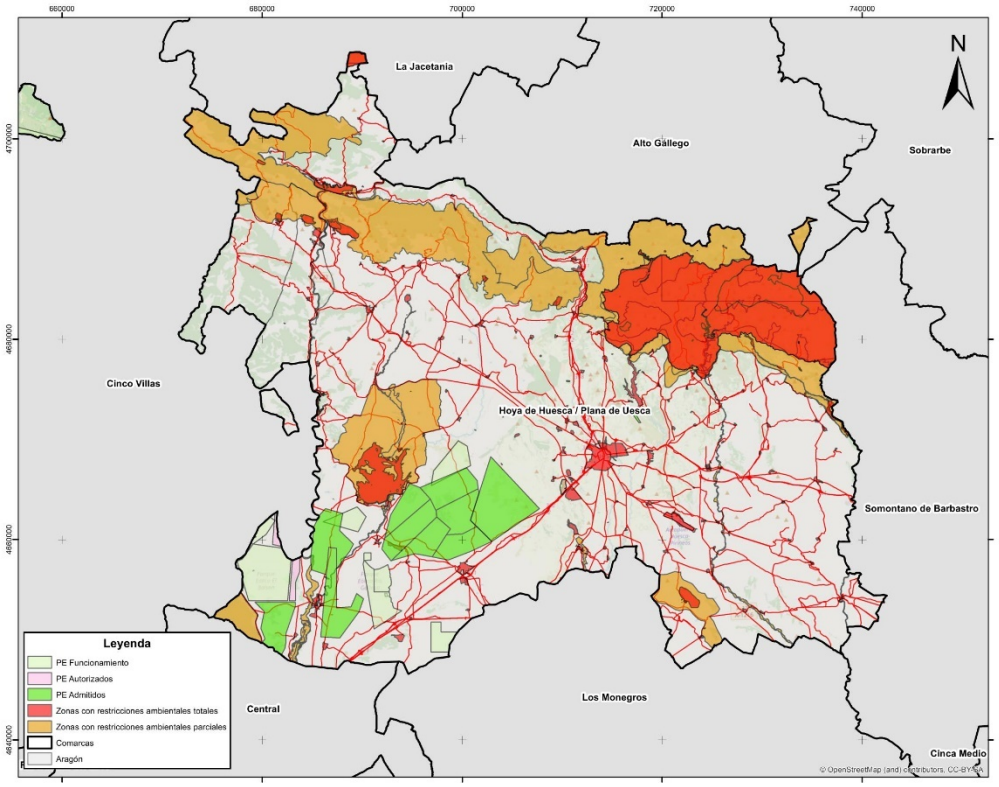


Ilustración 221. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

JILOCA

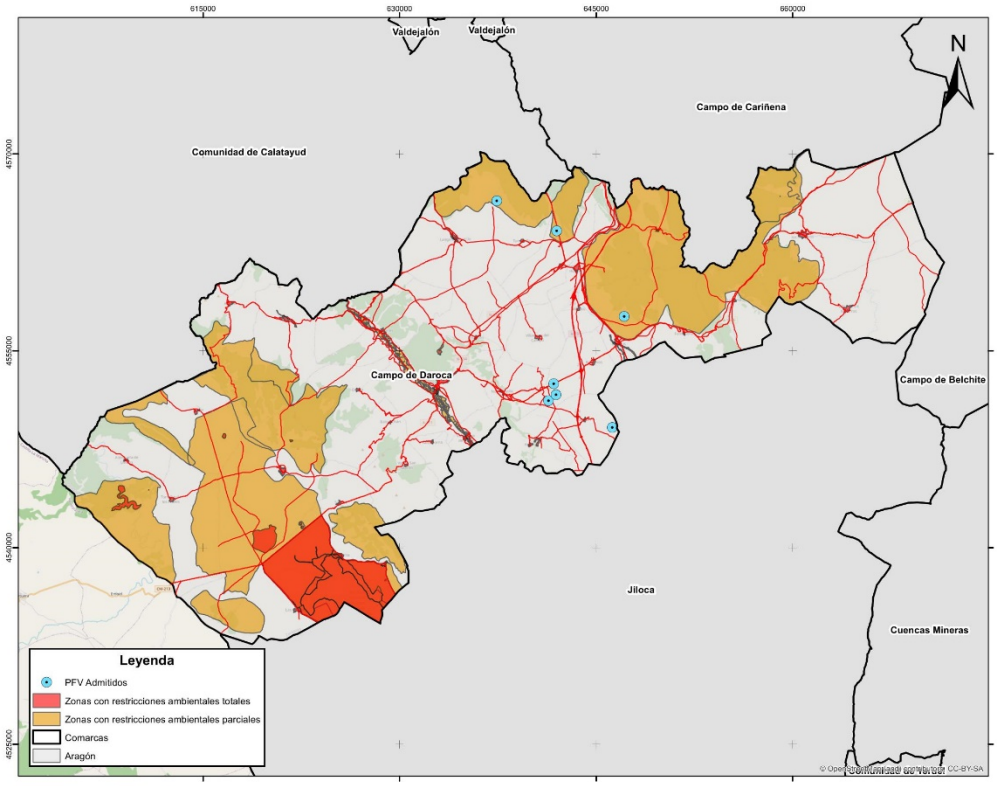


Ilustración 222. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

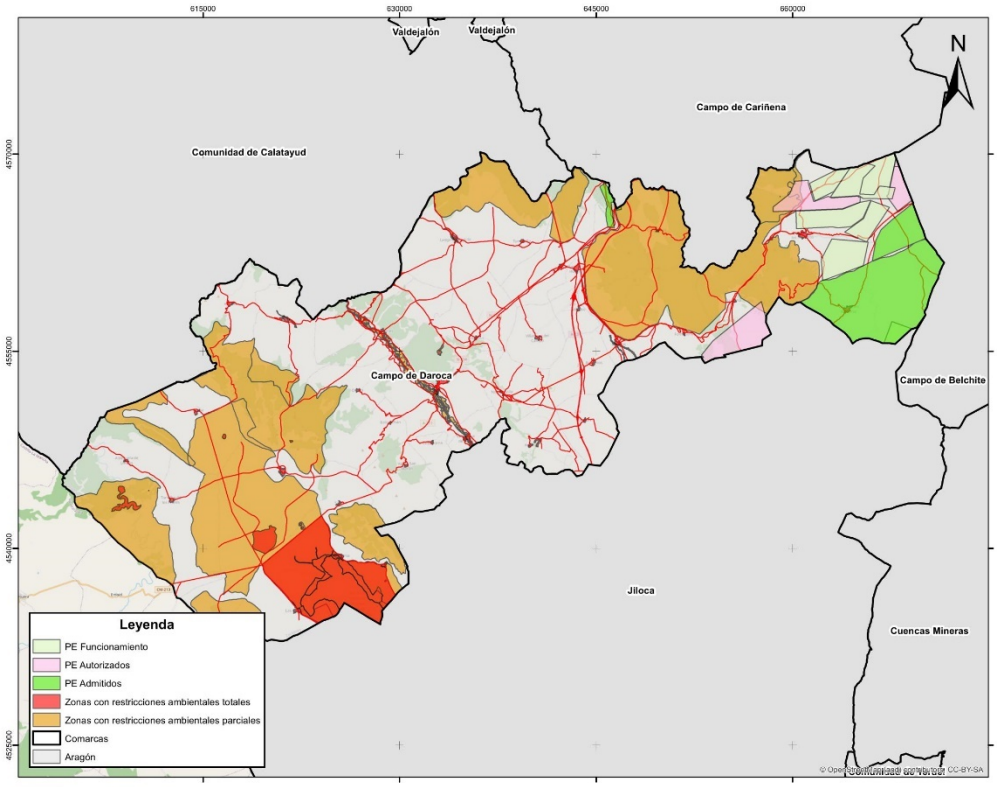


Ilustración 223. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

LA JACETANIA

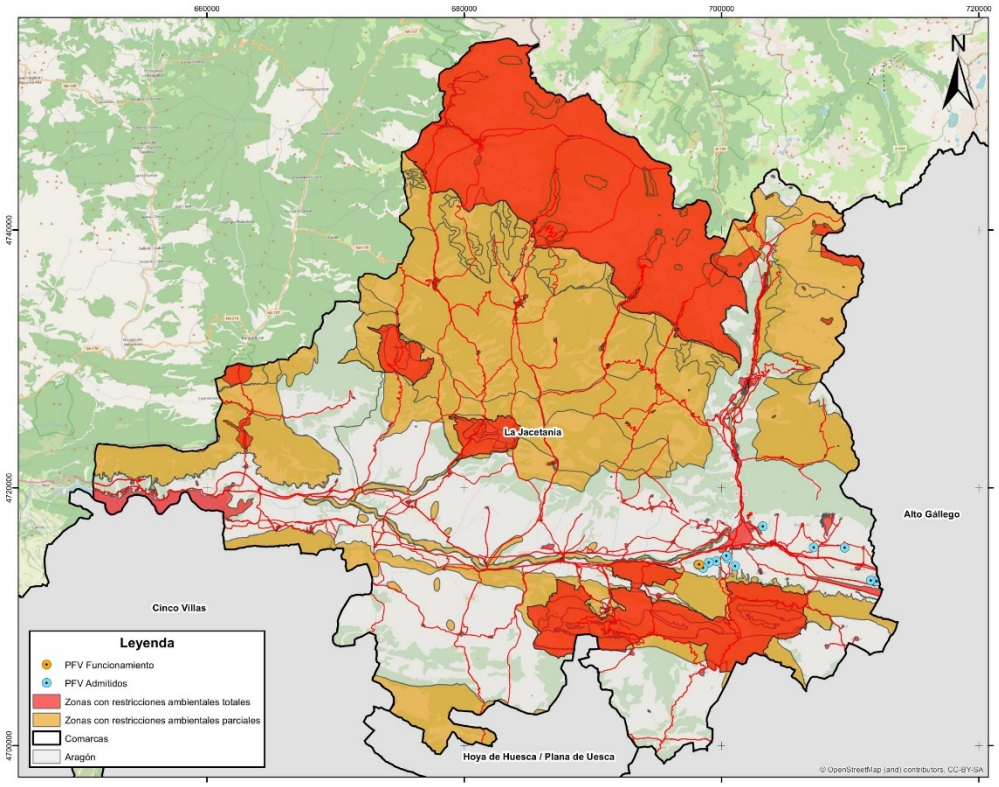


Ilustración 224. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

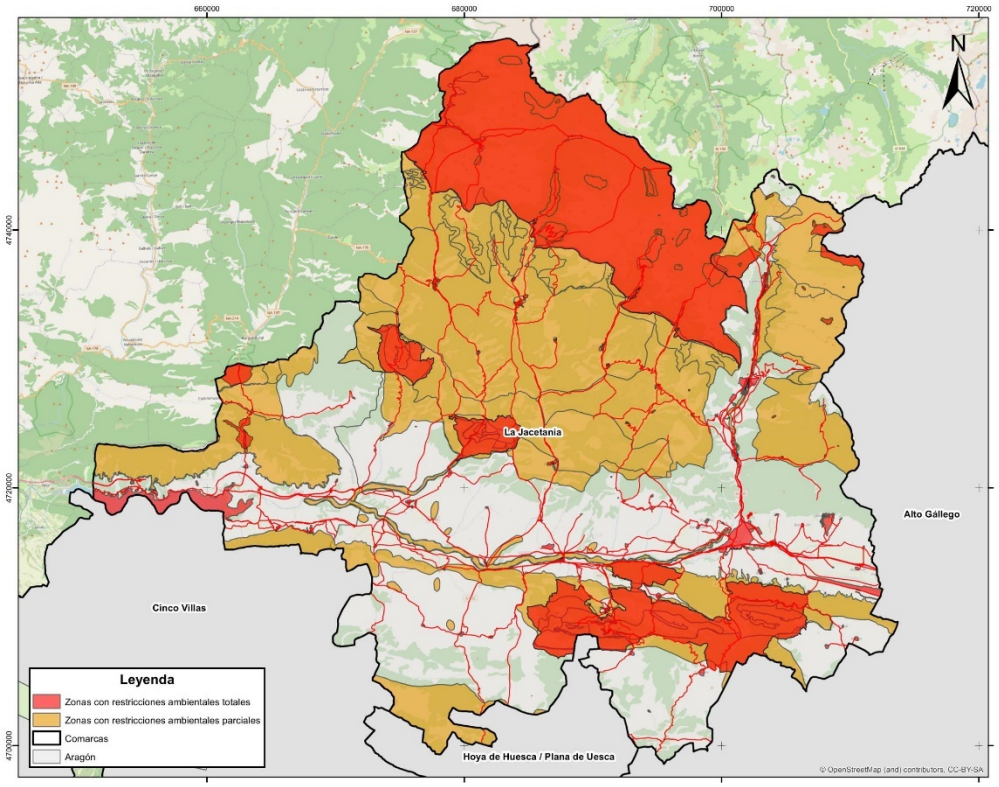


Ilustración 225. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

LA LITERA

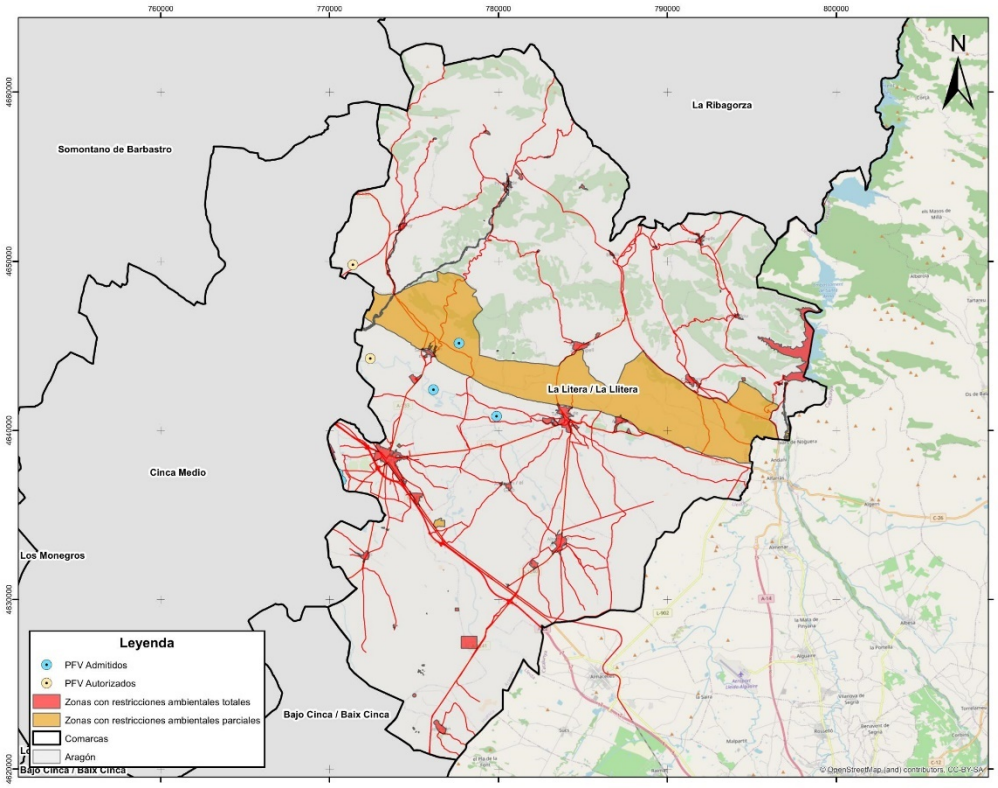


Ilustración 226. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

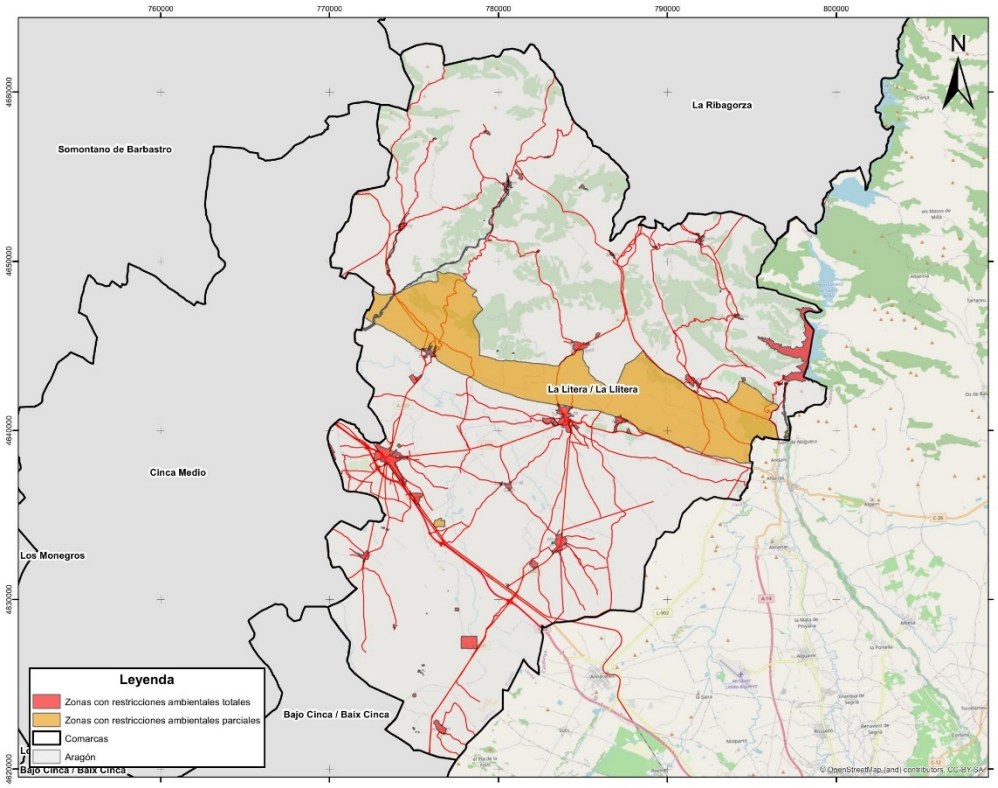


Ilustración 227. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

LA RIBAGORZA

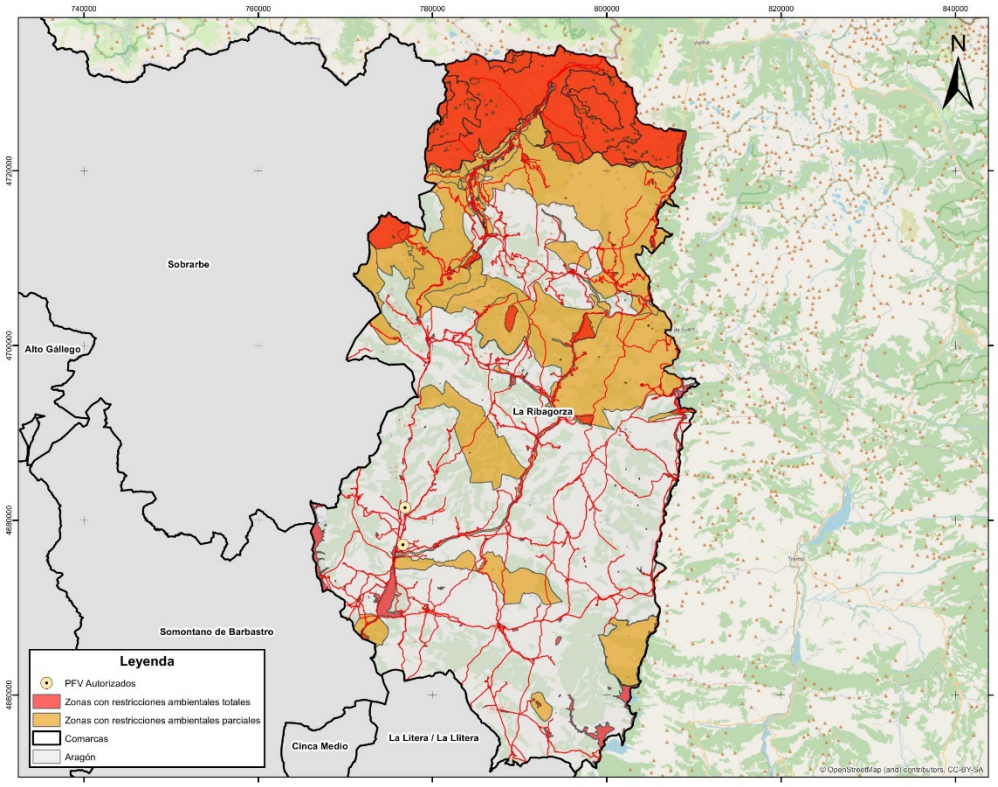


Ilustración 228. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

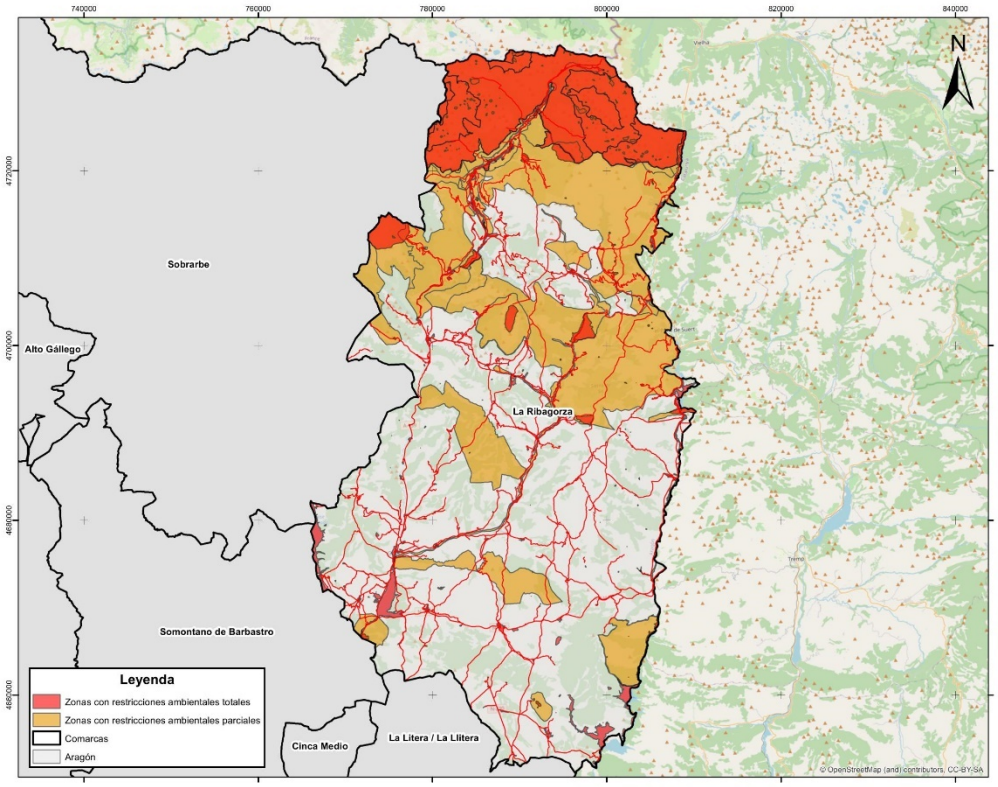


Ilustración 229. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

LOS MONEGROS

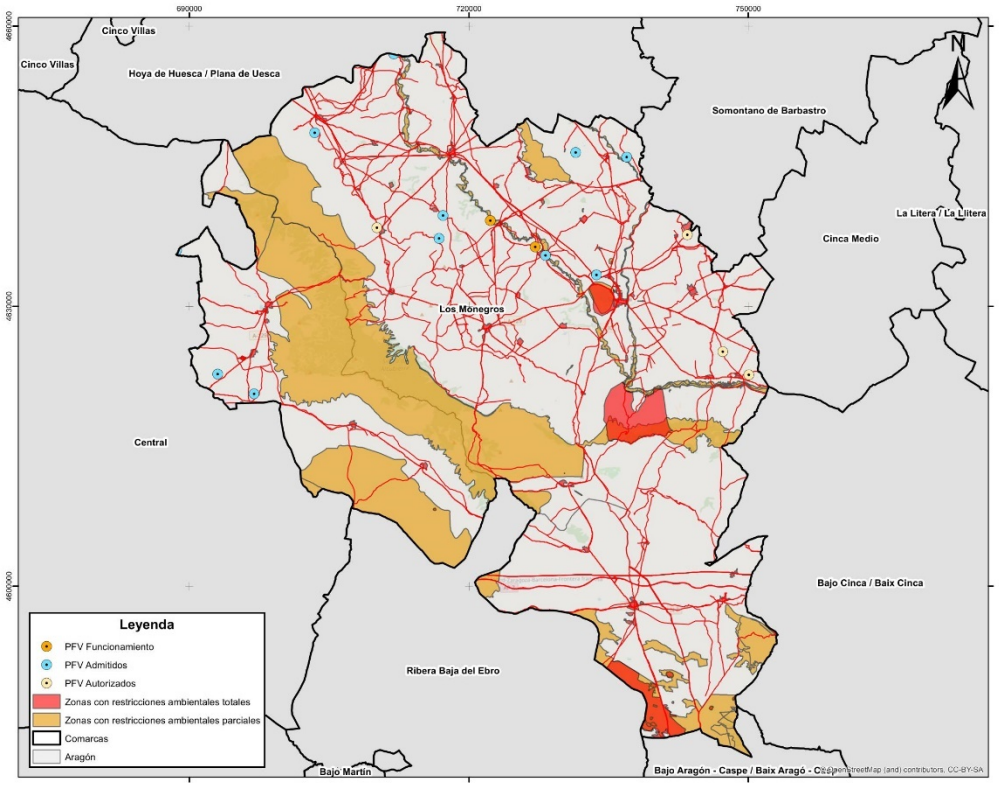


Ilustración 230. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

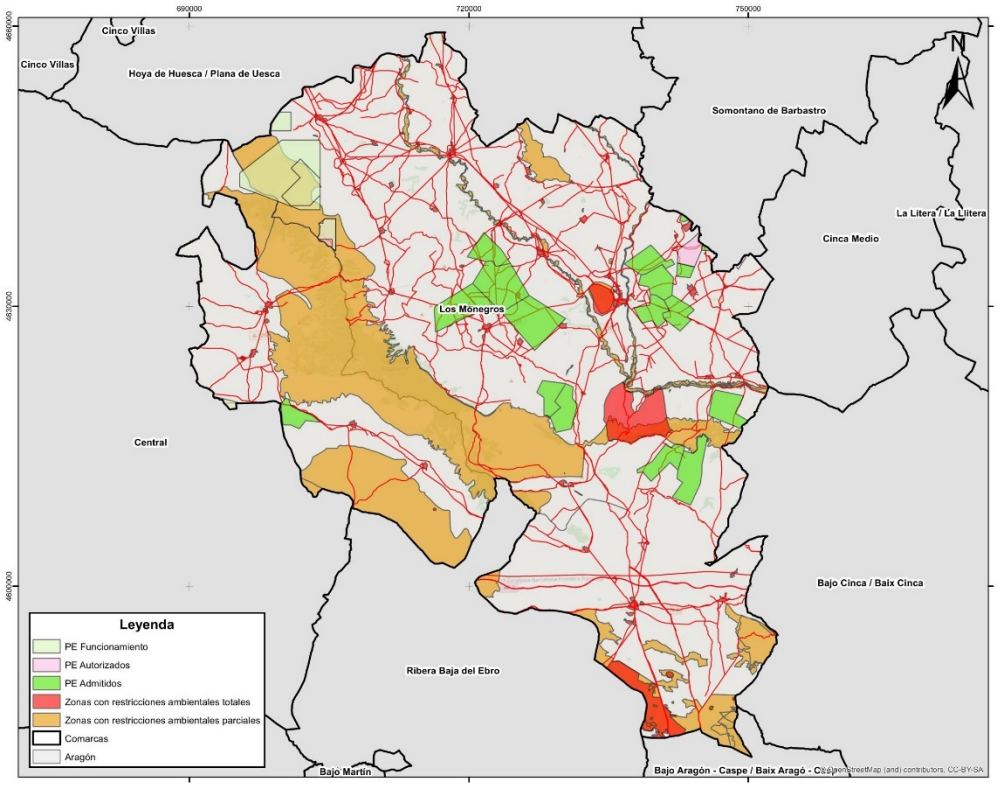


Ilustración 231. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

MAESTRAZGO

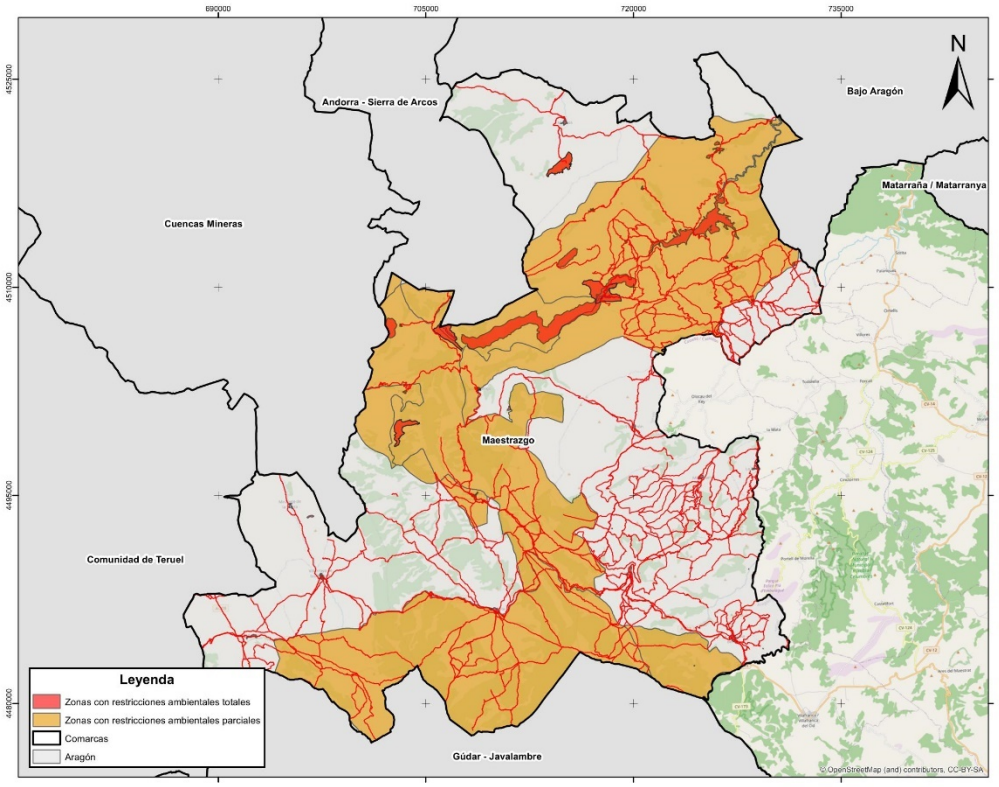


Ilustración 232. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

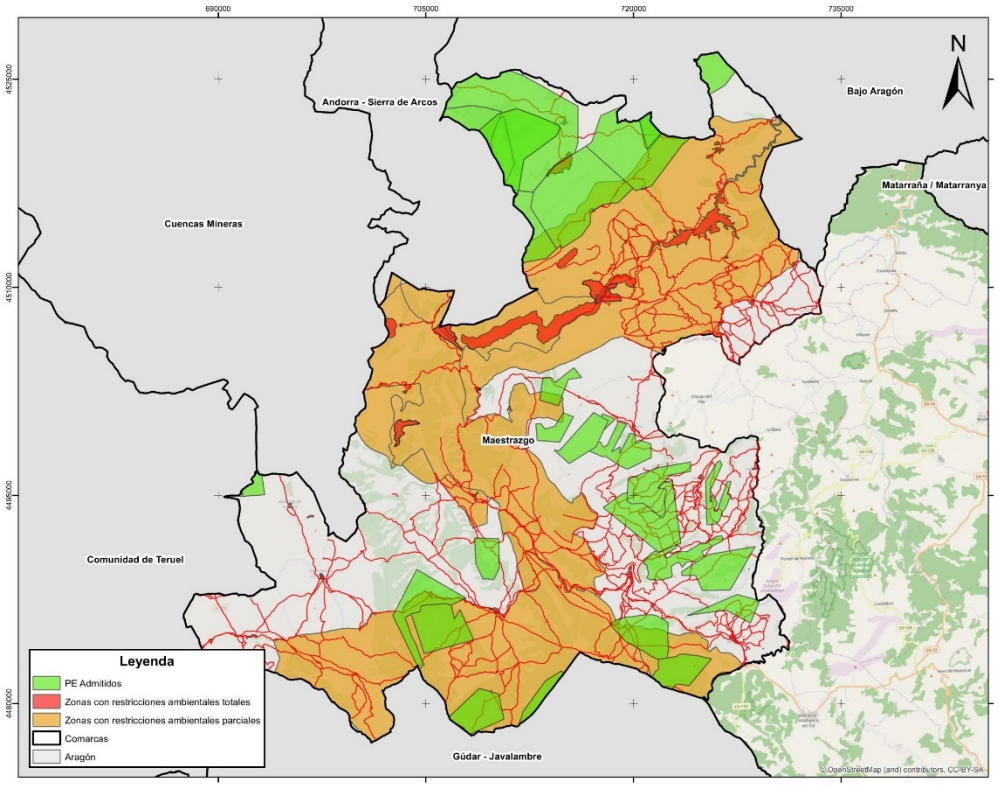


Ilustración 233. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

MATARRAÑA

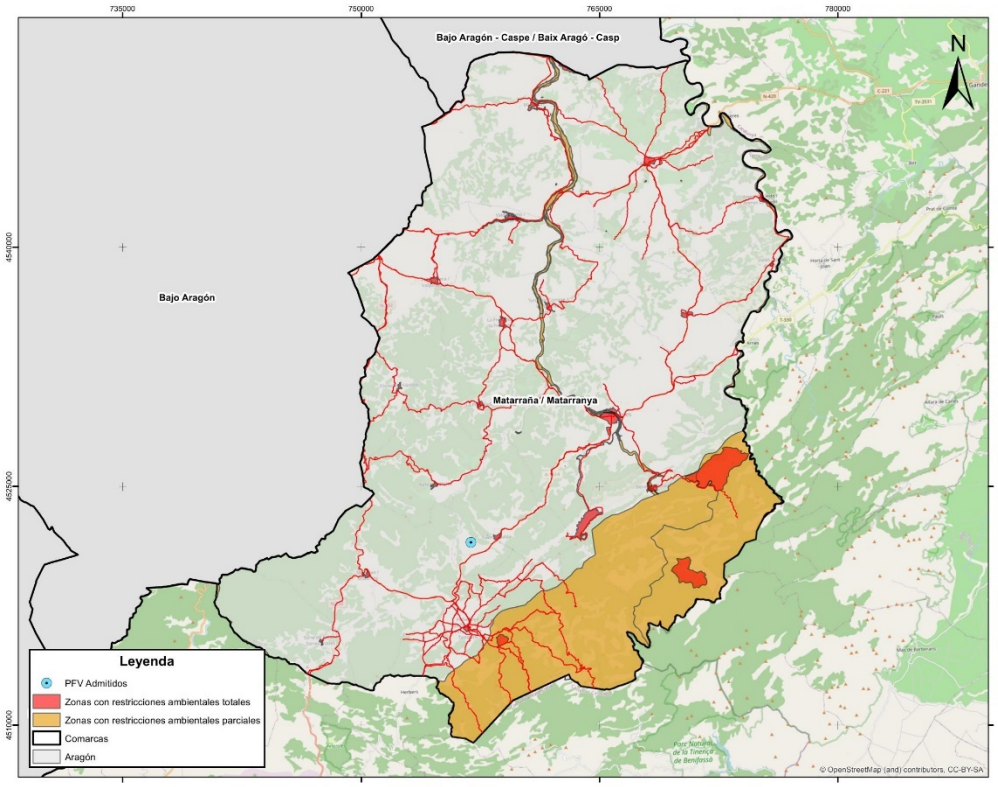


Ilustración 234. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

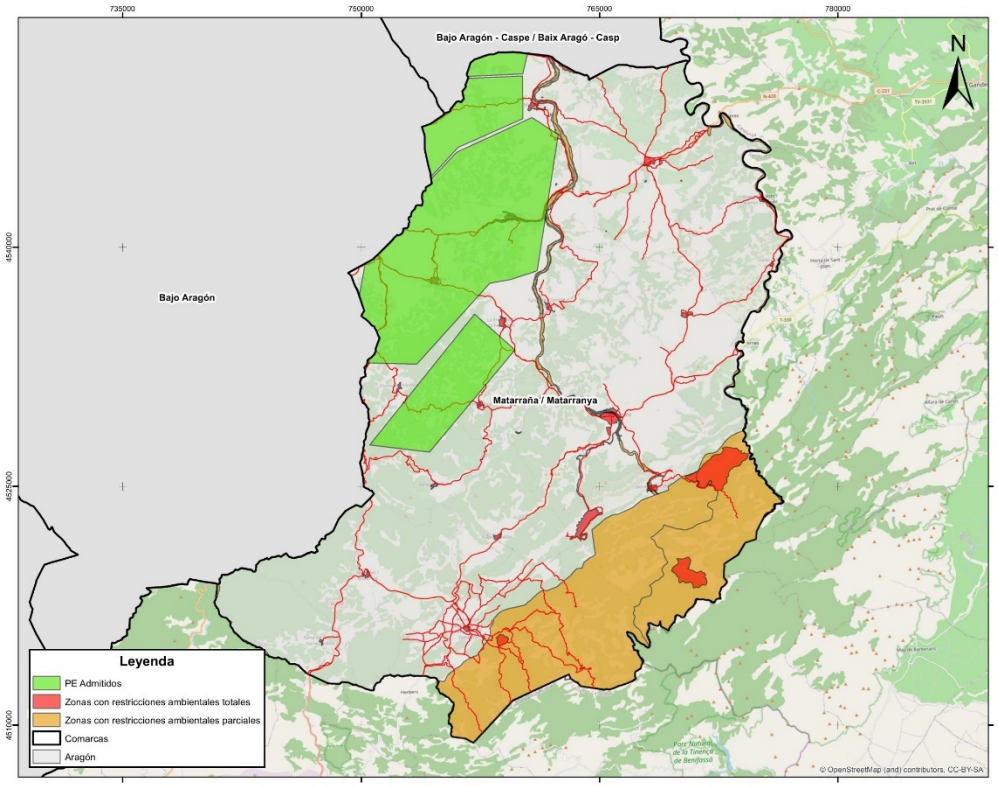


Ilustración 235. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

RIBERA ALTA DEL EBRO

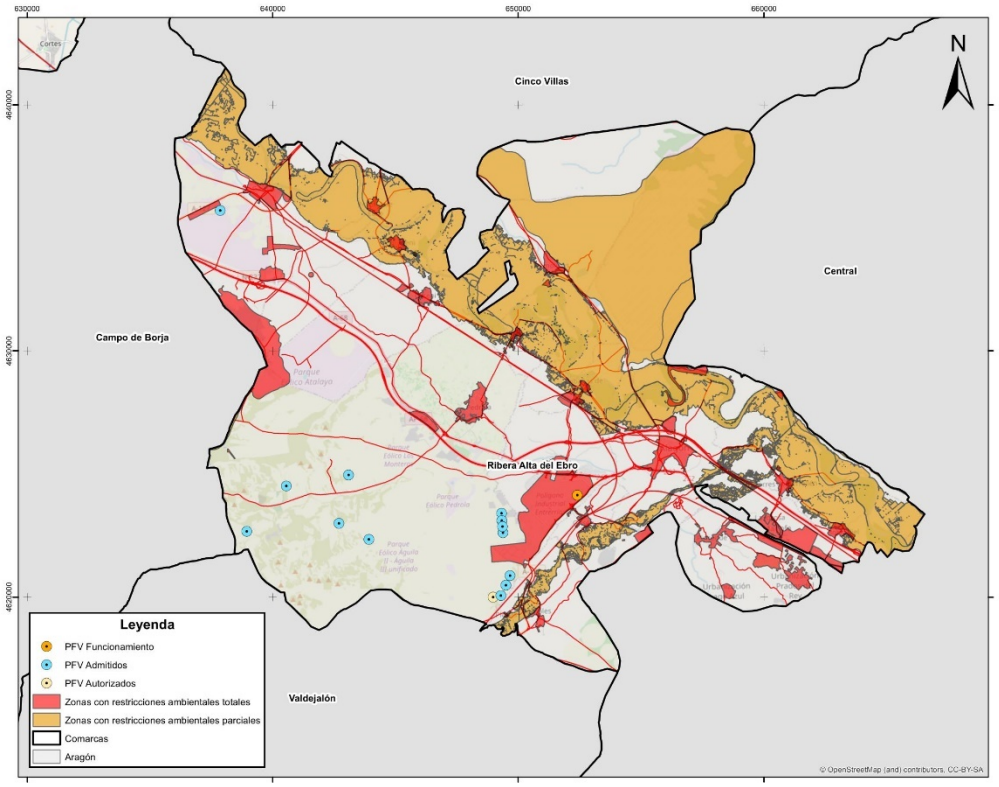


Ilustración 236. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

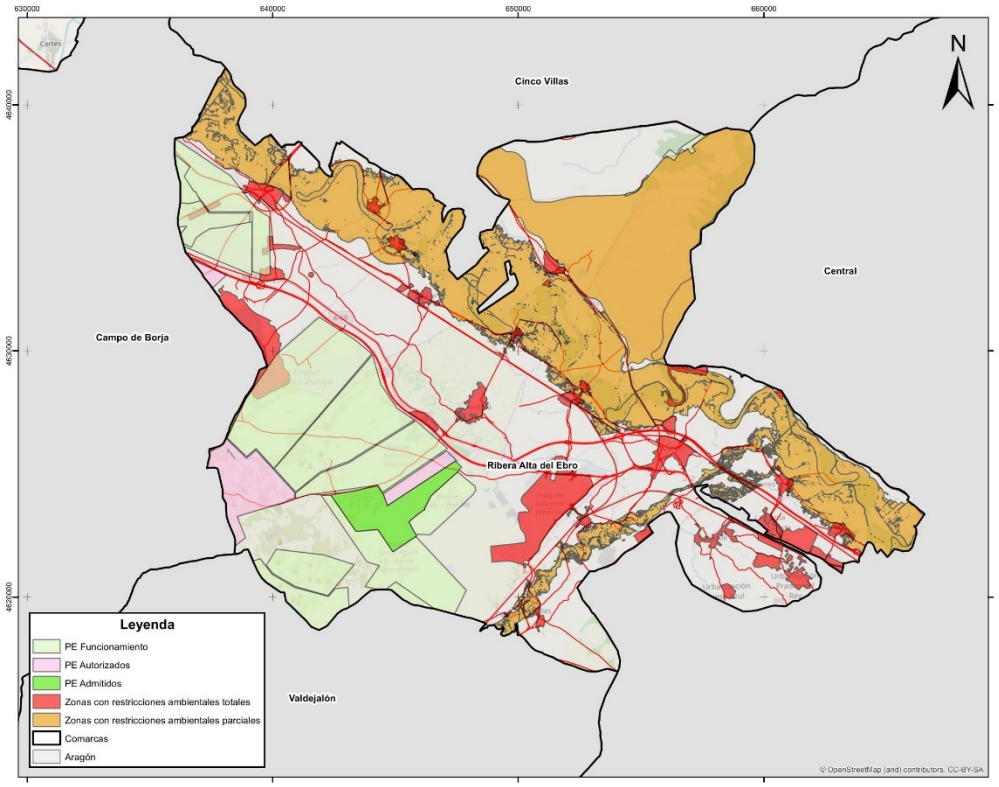


Ilustración 237. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

RIBERA BAJA DEL EBRO

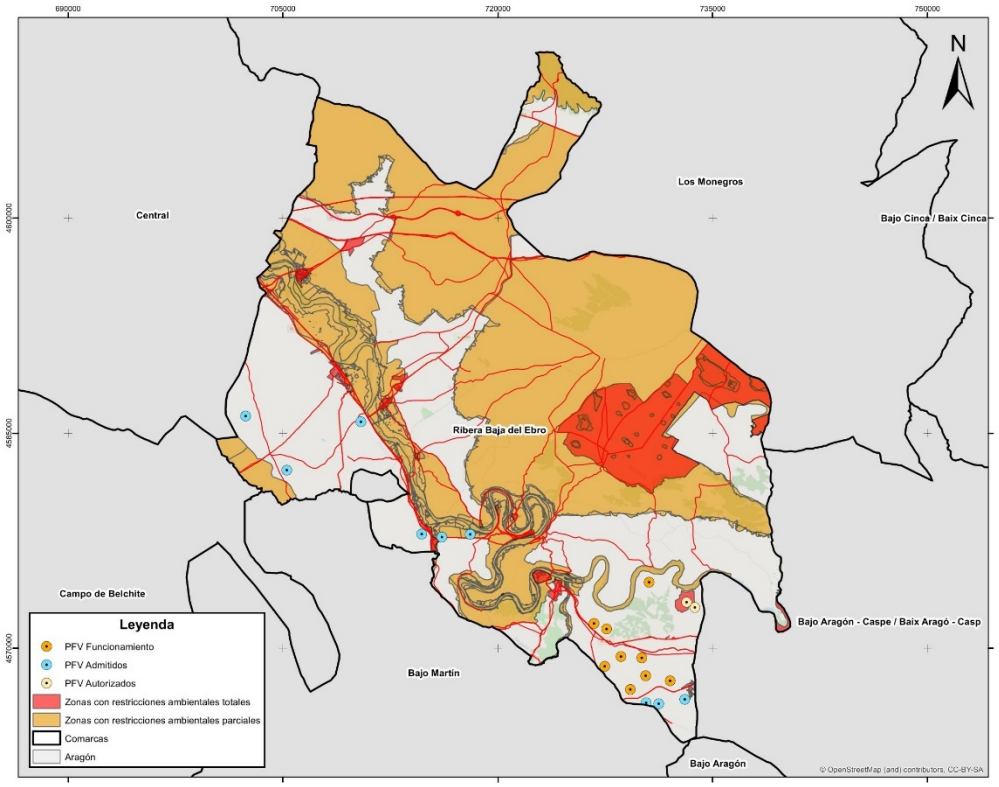


Ilustración 238. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

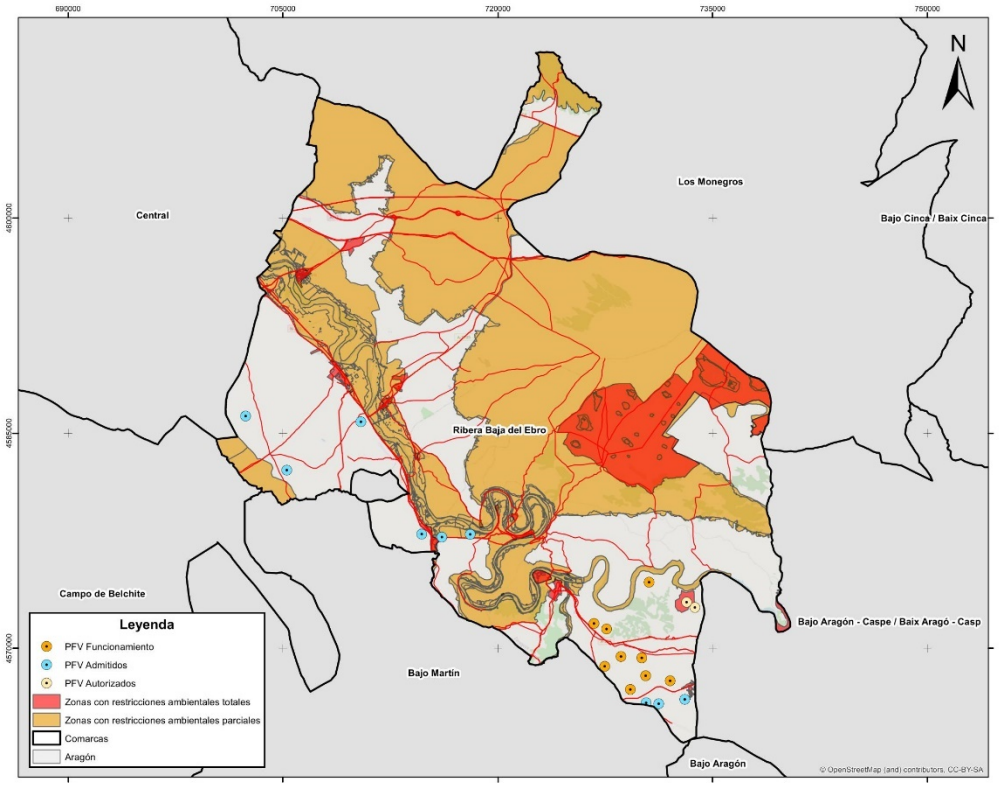


Ilustración 239. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

SIERRA DE ALBARRACÍN

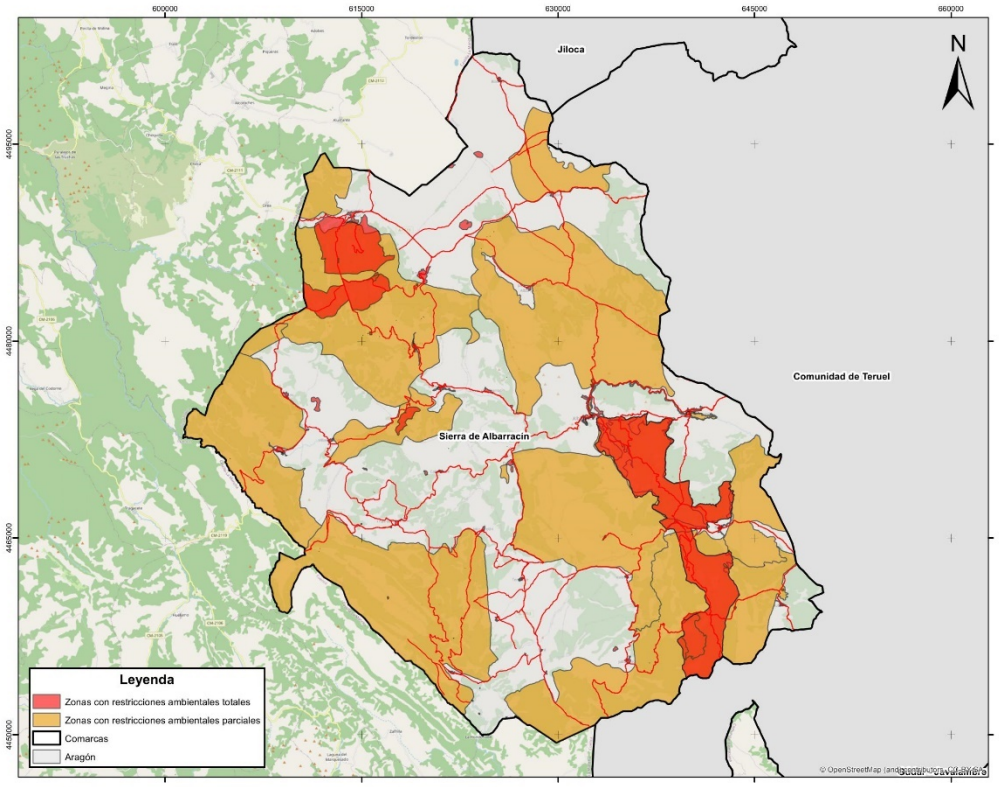


Ilustración 240. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

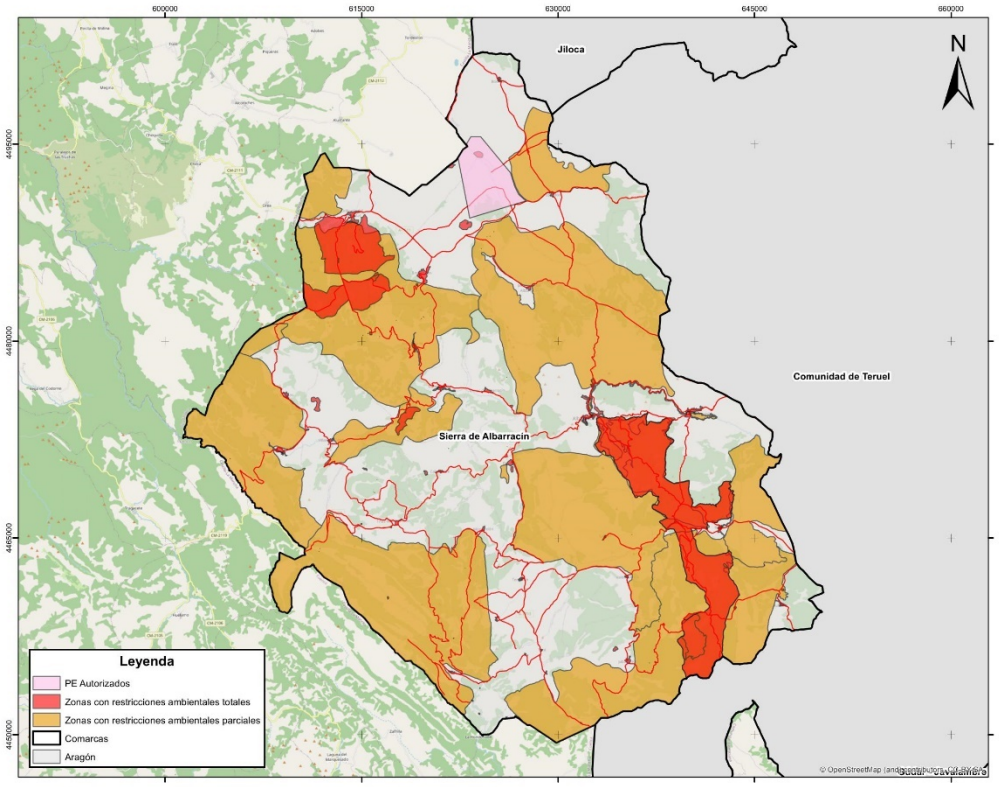


Ilustración 241. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

SOBRARBE

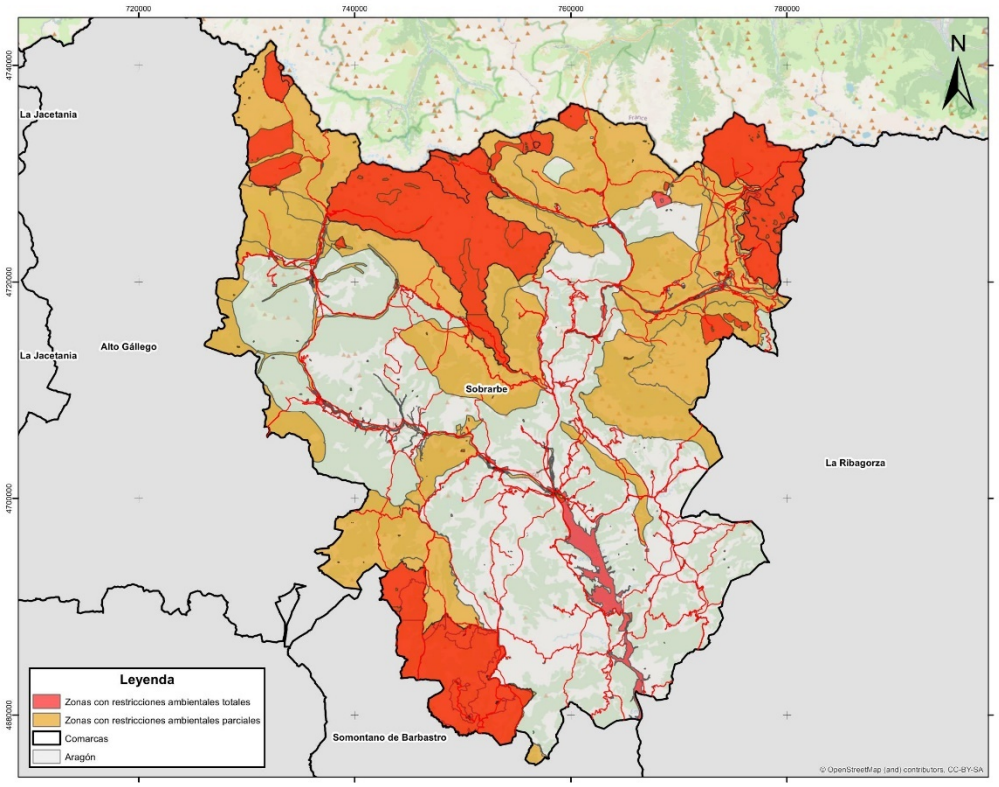


Ilustración 242. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

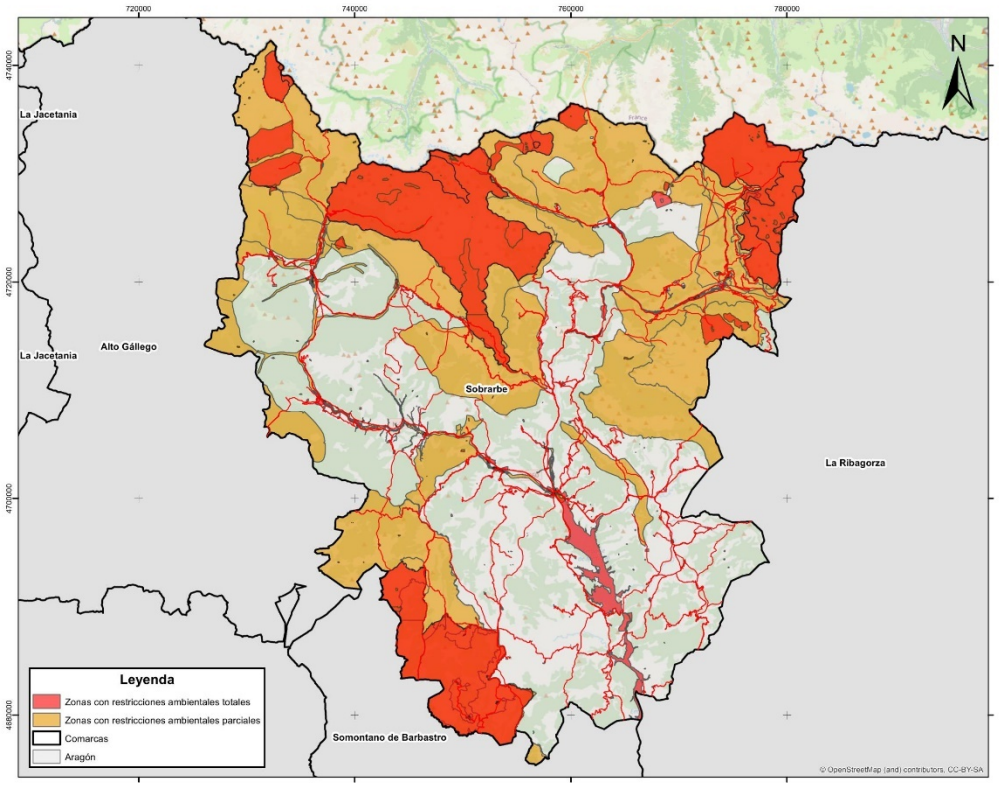


Ilustración 243. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

SOMONTANO DE BARBASTRO

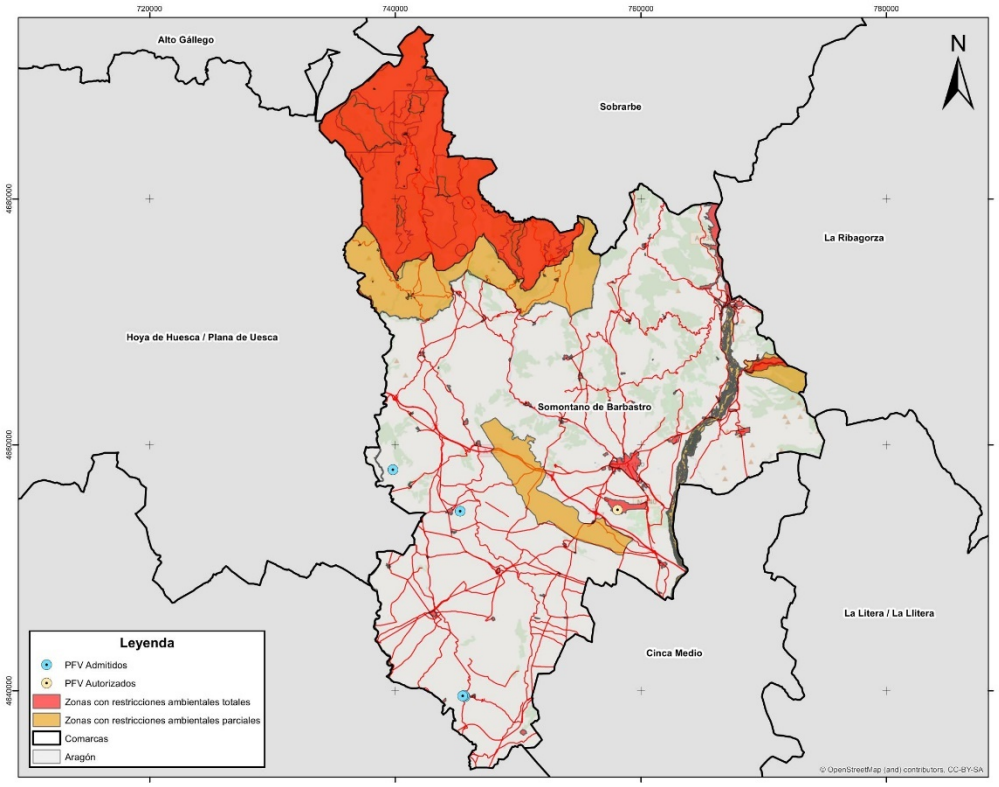


Ilustración 244. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

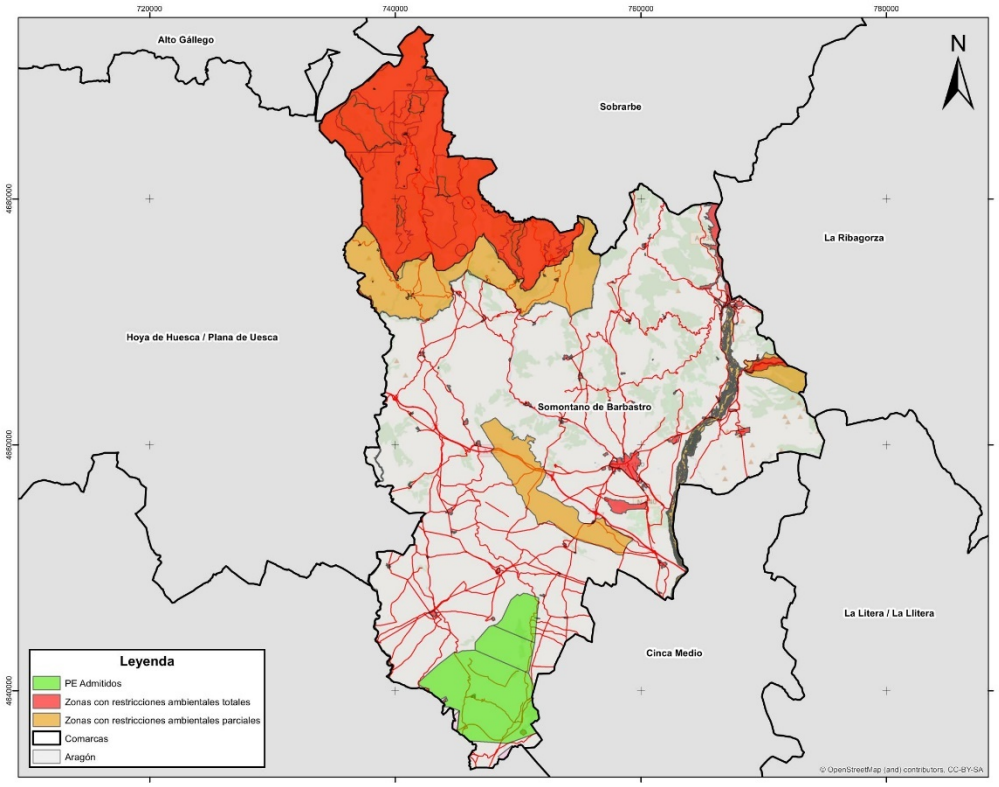


Ilustración 245. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

TARAZONA Y EL MONCAYO

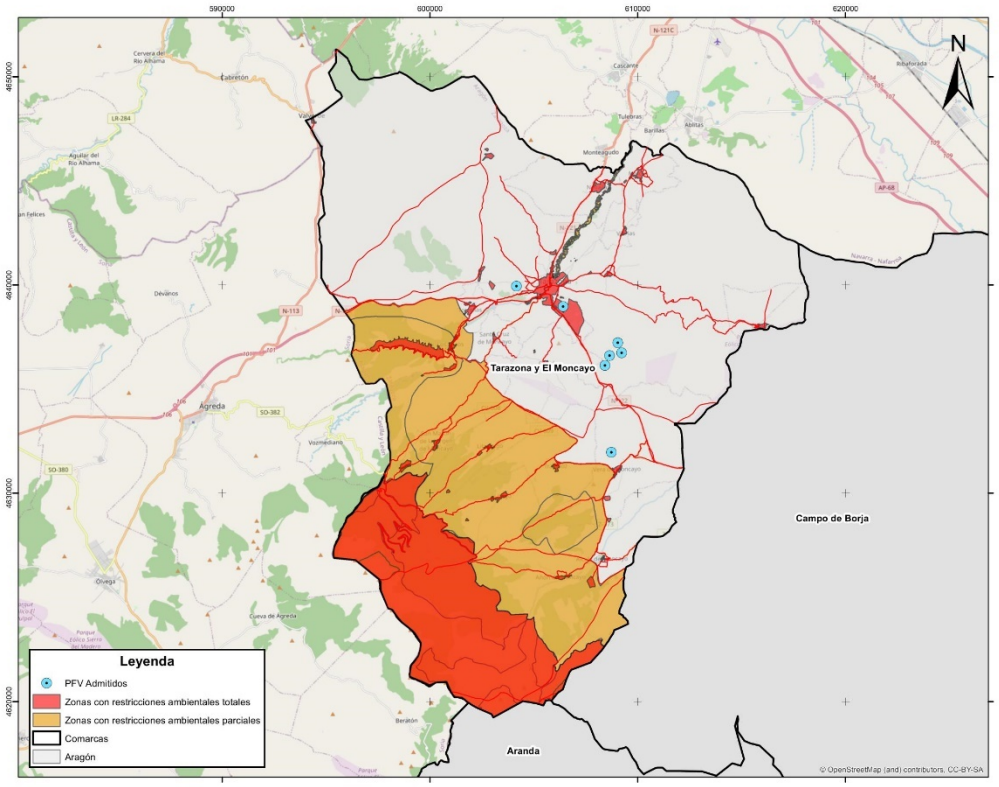


Ilustración 246. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

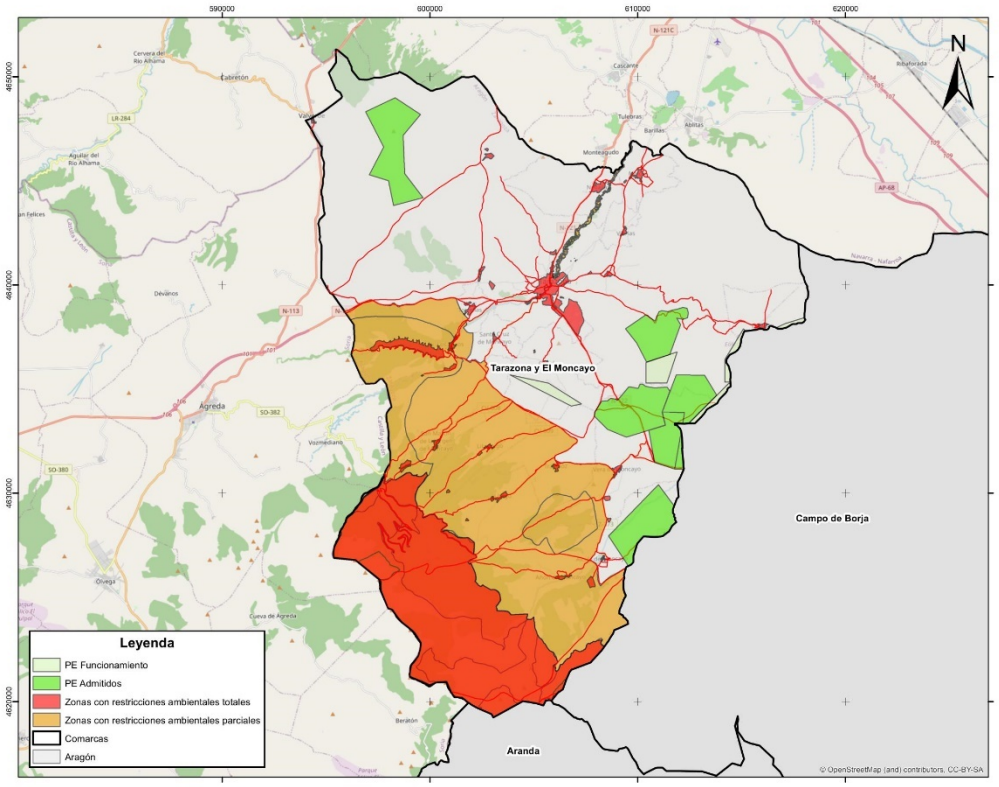


Ilustración 247. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

VALDEJALÓN

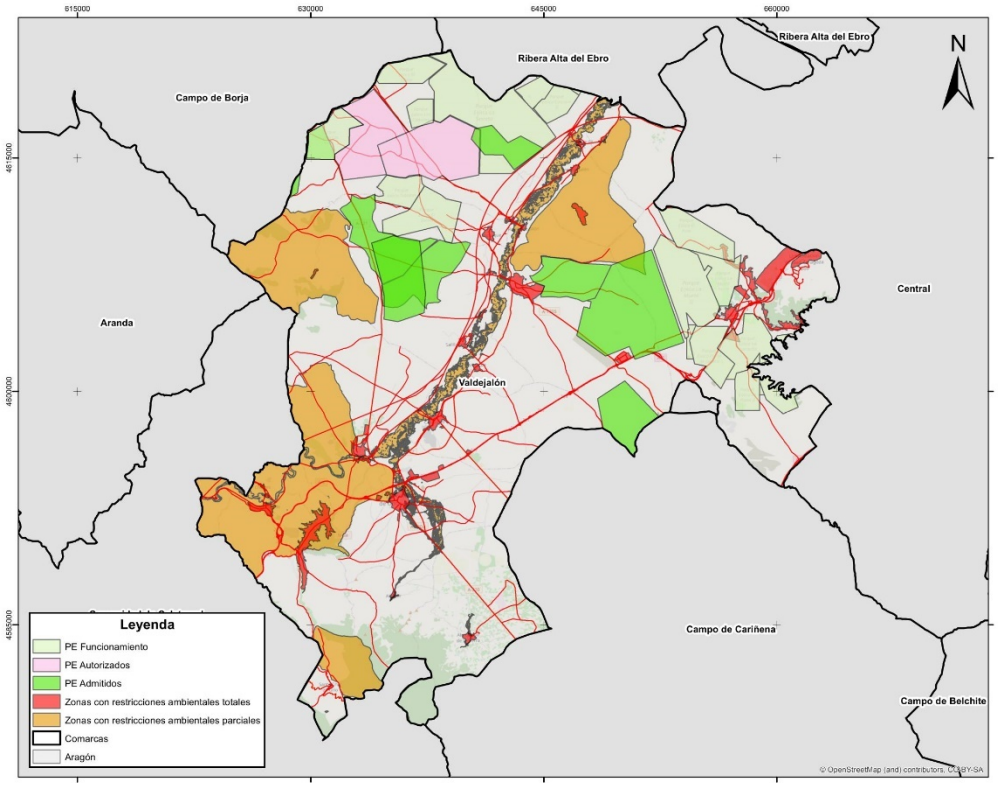


Ilustración 248. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

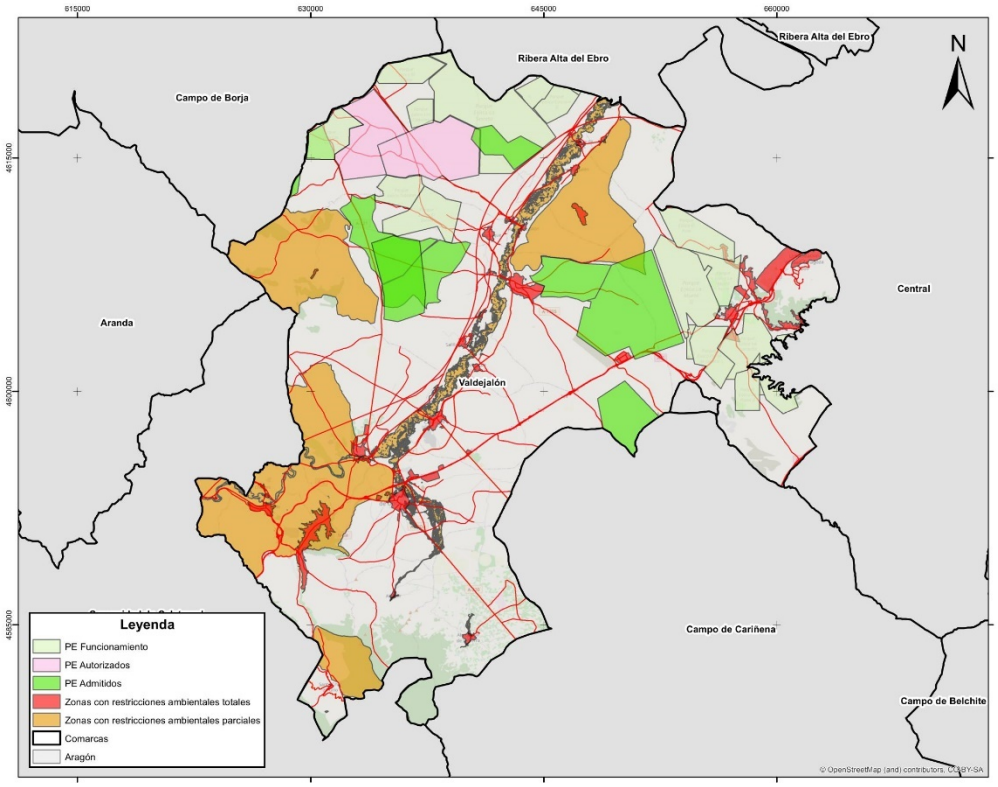
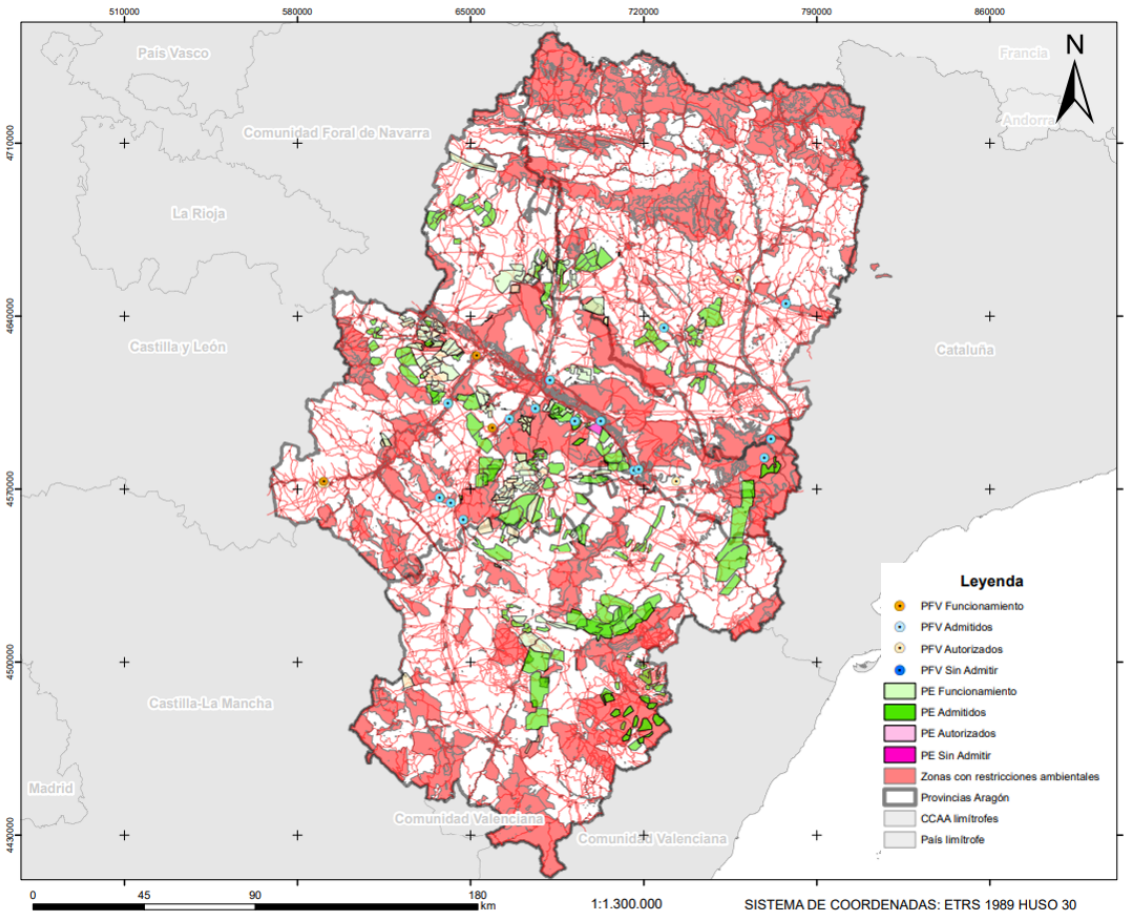


Ilustración 249. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca.

7.1.3.2 Análisis de superficies

Por otro lado, conocidos estos datos se puede realizar un análisis de la ocupación del suelo algún tipo de restricción ambiental y social restricciones ambientales (colores rojo y naranja) por parte de proyectos de energía renovable.

En las ilustraciones y tablas a continuación se muestra esta información a través de datos absolutos de ocupación de superficies con algún tipo de restricción ambiental.



Cabe destacar que en las tablas provinciales a continuación no aparecen considerados los parques eólicos de los que no se dispone localización geográfica. Al no disponer de su posición geográfica no puede conocerse el grado de afectación de estos parques a figuras de protección ambiental. Por otro lado, debe mencionarse que para realizar los cálculos de estas valoraciones se han considerado en todos los casos las poligonales de parques eólicos y fotovoltaicos.

En el caso de la provincia de **Huesca,** tras realizar los pertinentes cálculos se observa que 11,84 has con algún tipo de restricción ambiental están ocupadas por parques fotovoltaicos en funcionamiento. En el caso de los parques eólicos actualmente en funcionamiento,

considerando el área de afectación, del mismo modo que en los apartados anteriores, se ocupan 4.852,27 has en las que aparece algún tipo de restricción ambiental.

Conocida la superficie total de la provincia de Huesca es de 15.647 km², y la superficie en la que aparece algún tipo de restricción ambiental es de 599.739 has (38,38% de la provincia), en la tabla a continuación se desglosa la superficie de los proyectos en función del estado en que se encuentran (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir). El mapa a continuación corresponde con la localización de los distintos proyectos de energías renovables superpuestos a la zonificación ambiental realizada para la provincia de Huesca.

Al consultar el dato que unifica los valores de proyectos en funcionamiento y tramitación se observa que solo el 9,77 % de los proyectos de energías renovables en la provincia de Huesca se localizan sobre zonas con restricciones ambientales. Es por ello por lo que, el 0,93% del total de las superficies con restricciones ambientales está ocupada por proyectos de energía renovable.

Es este sentido es necesario destacar que las superficies consideradas para el análisis de esta variable corresponden con las superficies de poligonales de los proyectos, de modo que la superficie de ocupación real de estos proyectos será menor en el caso de los parques eólicos.

Tabla 128. Superficie de parques eólicos y fotovoltaicos en Huesca que se localizan en zonas con restricciones ambientales.

PROYECTOS	Potencia (MW)	SUPERCIFE POLIGONALES DE PROYECTOS	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE DE POLIGONALES DENTRO DE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	% DEL TOTAL DE LOS PROYECTOS SOBRE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	DEL TOTAL DE LAS SUPERFICIES CON RESTRICCIONES AMBIENTLES % QUE ESTA OCUPADO POR PROYECTOS
PFV en funcionamiento	33,00	67,1	67,1	11,84	17,64	0,002
PFV autorizados	82,00	196,38	196,38	39,96	20,35	0,01
PFV admitidos	1.029,00	1.828,94	1828,94	34,00	1,86	0,01
PFV sin admitir	49,00	95,75	95,75	-	-	-
PE en funcionamiento	326,59	13.005,10	49,99	4.852,27	37,31	0,81
PE autorizados	51,50	2.643,00	7,88	487,96	18,46	0,08
PE admitidos	167,50	39.032,50	25,64	131,44	0,34	0,02
PE sin admitir	-	0	0,00	-	-	-
TOTALES HUESCA	**1.738,59**	**56.868,76**	**2.271,68**	**5.557,48**	**9,77**	**0,93**

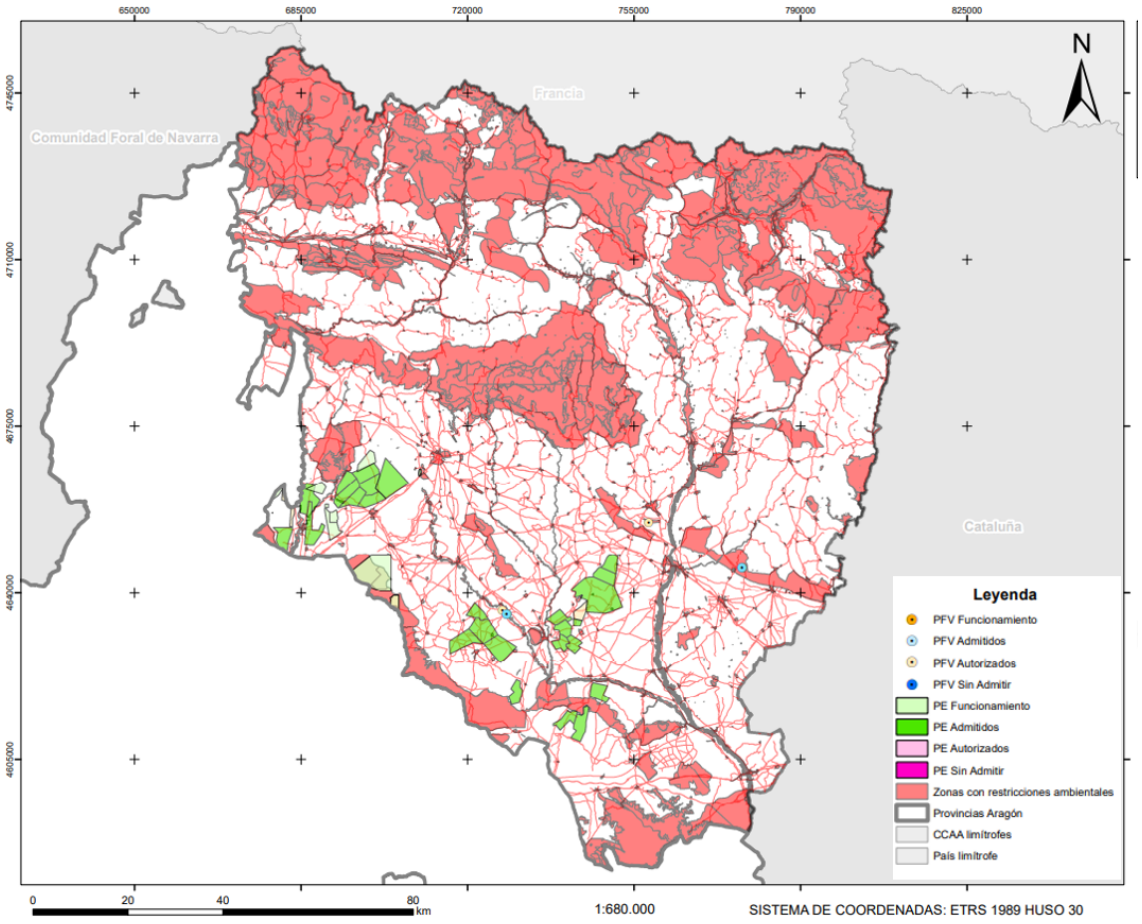


Ilustración 250. Localización de los proyectos de energías renovables sobre zonas con restricciones ambientales en la provincia de Huesca.

En el caso de la provincia de **Teruel,** tras realizar los pertinentes cálculos se observa que, conocida la superficie total de la provincia y la superficie en la que aparece algún tipo de restricción ambiental (447.248 has; 30,21 % de la provincia), en la tabla a continuación se desglosa la superficie de los proyectos en función del estado en que se encuentran (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir). El mapa a continuación corresponde con la localización de los distintos proyectos de energías renovables superpuestos a la zonificación ambiental realizada para la provincia de Teruel.

Al consultar el dato que unifica los valores de proyectos en funcionamiento y tramitación se observa que 8,56 % de los proyectos de energías renovables en la provincia de Teruel se localizan sobre zonas con restricciones ambientales. Es por ello por lo que, el 4,12 % del total de las superficies con restricciones ambientales está ocupada por proyectos de energía renovable.

De nuevo se hace necesario destacar que las superficies consideradas para el análisis de esta variable corresponden con las superficies de poligonales de los proyectos, de modo que la superficie de ocupación real de será menor en el caso de los parques eólicos.

Tabla 129. Superficie de parques eólicos y fotovoltaicos en Teruel que se localizan en zonas con restricciones ambientales.

PROYECTOS	Potencia (MW)	SUPERCIFE POLIGONALES DE PROYECTOS	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE DE POLIGONALES DENTRO DE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	% DEL TOTAL DE LOS PROYECTOS SOBRE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	DEL TOTAL DE LAS SUPERFICIES CON RESTRICCIONES AMBIENTLES % QUE ESTA OCUPADO POR PROYECTOS
PFV en funcionamiento	253,00	**849,72**	**849,72**	-	-	-
PFV autorizados	183,00	**352,77**	**352,77**	-	-	-
PFV admitidos	2.875,40	**5463,27**	**5463,27**	0,08	0,001	0,000
PFV sin admitir	-	**0**	**0**	-	-	-
PE en funcionamiento	616,08	**18991,11**	**94,30**	949,57	5,000	0,212
PE autorizados	79,00	**6932,18**	**12,09**	76,26	1,100	0,017
PE admitidos	4.832,70	**187313,42**	**739,74**	17.813,66	9,510	3,983
PE sin admitir	-	**0**	**-**	-	-	-
TOTALES TERUEL	8.889,18	**219.902,48**	**7.511,89**	18.839,57	8,567	4,212

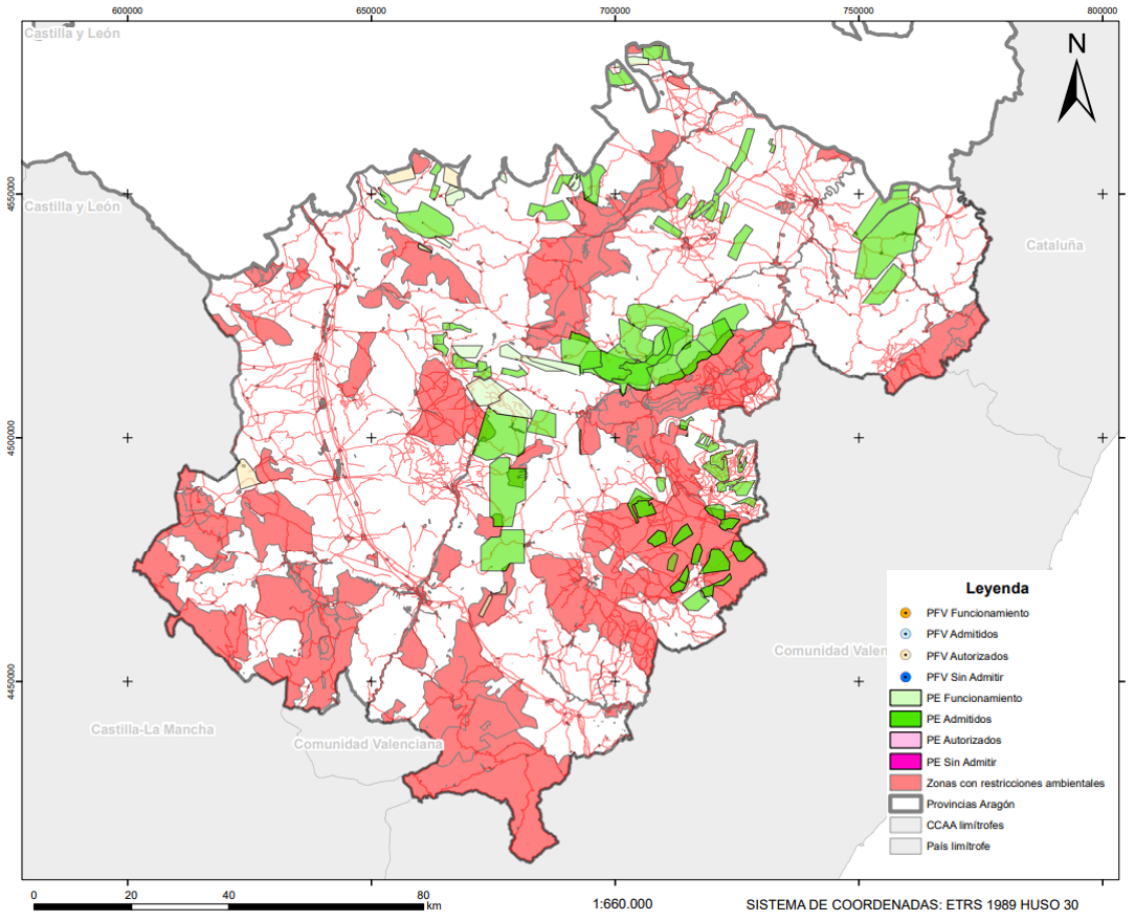


Ilustración 251. Localización de los proyectos de energías renovables sobre zonas con restricciones ambientales en la provincia de Teruel.

En la provincia de **Zaragoza,** tras realizar los pertinentes cálculos, conociendo la superficie total de la provincia y la superficie en la que aparece algún tipo de restricción ambiental (57.923 has; 32,29 % de la provincia), en la tabla a continuación se desglosa la superficie de los proyectos en función del estado en que se encuentran (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir). El mapa a continuación corresponde con la localización de los distintos proyectos de energías renovables superpuestos a la zonificación ambiental realizada para la provincia de Zaragoza.

Al consultar el dato que unifica los valores de proyectos en funcionamiento y tramitación se observa que 7,06 % de los proyectos de energías renovables en la provincia de Zaragoza se localizan sobre zonas con restricciones ambientales. Es por ello por lo que, el 3,52 % del total de las superficies con restricciones ambientales está ocupada por proyectos de energía renovable.

Es este sentido es necesario destacar que las superficies consideradas para el análisis de esta variable corresponden con las superficies de poligonales de los proyectos, de modo que la superficie de ocupación real de estos será menor en el caso de los parques eólicos.

Tabla 130. Superficie de parques eólicos y fotovoltaicos en Zaragoza que se localizan en zonas con restricciones ambientales.

PROYECTOS	Potencia (MW)	SUPERCIFE POLIGONALES DE PROYECTOS	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE DE POLIGONALES DENTRO DE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	% DEL TOTAL DE LOS PROYECTOS SOBRE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	DEL TOTAL DE LAS SUPERFICIES CON RESTRICCIONES AMBIENTLES % QUE ESTA OCUPADO POR PROYECTOS
PFV en funcionamiento	975,00	**2.846,44**	**2.846,44**	16,18	0,57	0,003
PFV autorizados	587,00	**1.528,79**	**1.528,79**	79,44	5,20	0,014
PFV admitidos	4.235,54	**10.182,28**	**10.182,28**	674,52	6,62	0,121
PFV sin admitir	19,00	**44,29**	**44,29**	6,78	15,30	0,001
PE en funcionamiento	3.306,34	**98.372,11**	**506,10**	9.552,02	9,71	1,712
PE autorizados	617,01	**19.617,63**	**94,44**	1.942,03	9,90	0,348
PE admitidos	6.204,29	**144.101,69**	**949,68**	7.392,95	5,13	1,325
PE sin admitir	20,00	**1.652,09**	**3,06**	0,13	0,01	0,000
TOTALES ZARAGOZA	16.123,16	278.345,32	16.155,42	19.664,06	7,06	3,525

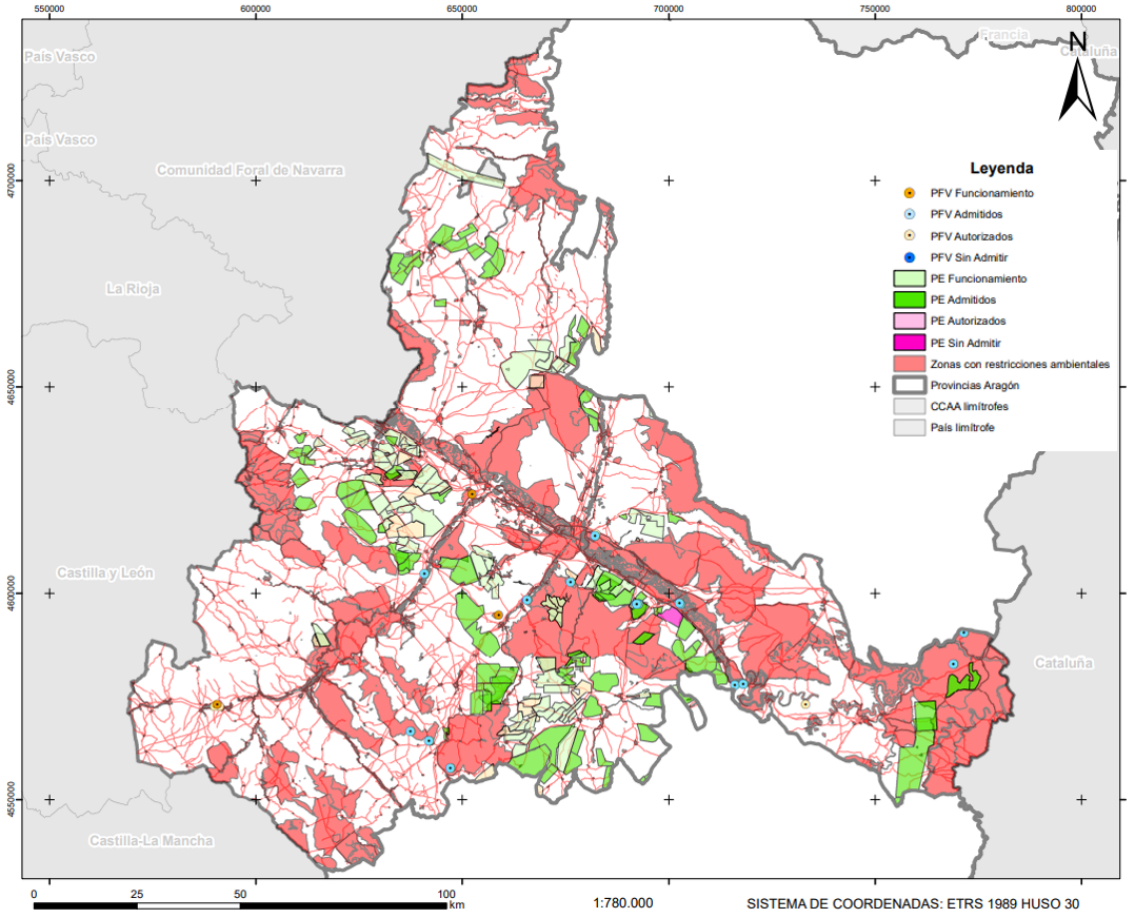


Ilustración 252. Localización de los proyectos de energías renovables sobre zonas con restricciones ambientales en la provincia de Zaragoza.

Para conocer la situación general en **Aragón** se ha calculado que porcentaje de la superficie de los proyectos, en función de su situación actual (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir o tramitados por el ministerio) se localiza sobre suelo con restricciones ambientales. Los resultados se muestran en la tabla a continuación.

Tabla 131. Superficie de parques eólicos y fotovoltaicos en Aragón que se localizan en zonas con restricciones ambientales.

PROYECTOS	Potencia (MW)	SUPERCIFE POLIGONALES DE PROYECTOS	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE DE POLIGONALES DENTRO DE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	% DEL TOTAL DE LOS PROYECTOS SOBRE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	DEL TOTAL DE LAS SUPERFICIES CON RESTRICCIONES AMBIENTLES % QUE ESTA OCUPADO POR PROYECTOS
PFV en funcionamiento	1.261,00	**3.763,26**	**3.763,26**	28,02	0,745	0,006
PFV autorizados	852,00	**2.077,94**	**2.077,94**	119,40	5,746	0,027

PROYECTOS	Potencia (MW)	SUPERCIFE POLIGONALES DE PROYECTOS	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE DE POLIGONALES DENTRO DE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	% DEL TOTAL DE LOS PROYECTOS SOBRE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	DEL TOTAL DE LAS SUPERFICIES CON RESTRICCIONES AMBIENTLES % QUE ESTA OCUPADO POR PROYECTOS
PFV admitidos	7.818,5	**17.474,50**	**17.474,50**	708,60	4,055	0,127
PFV sin admitir	68,00	**140,04**	**140,04**	6,78	4,839	0,002
PE en funcionamiento	4.249,50	**130.368,32**	**674,73**	15.353,86	11,777	3,433
PE autorizados	747,51	**29.192,81**	**114,42**	2.506,25	8,585	0,560
PE admitidos	9.589,49	**370.447,61**	**1.730,36**	25.338,06	6,840	5,665
PE sin admitir	20,00	**1.652,09**	**3,06**	0,13	0,008	0,000
TOTALES ARAGÓN	24.606	555.116,57	25.978,31	44.061,10	7,937	9,852

De la tabla anterior debe destacarse que los valores de superficie de proyectos eólicos han sido calculados a partir de las poligonales de los proyectos. Por otro lado, de observa que del total de la superficie con algún tipo de restricción ambiental un 7,94% está ocupado por proyectos de energías renovables (44.061,10 has).

Conocida la superficie con algún tipo de restricción ambiental que se ve afectada por proyectos de parques fotovoltaicos y eólicos, se contempla que el 0,06% de esta superficie afectada está ocupada por parques fotovoltaicos en funcionamiento. El 0,27% del total de la superficie con restricciones ambientales afectada está ocupado por poligonales de proyectos de parques fotovoltaicos autorizados. En el caso de los parques fotovoltaicos admitidos y sin admitir este valor corresponde con un 1,61% y un 0,02%, respectivamente.

Al analizar los datos de ocupación de superficie con restricciones ambientales de los parques eólicos se observa que, el 34,84% de la superficie con restricciones ambientales afectada por proyectos de energías renovables está ocupada por parques eólicos en funcionamiento. Del total de la superficie con restricciones ambientales ocupada por proyectos de energía renovable, el 57,51% de la ocupación corresponde con proyectos de parques eólicos admitidos. En el caso de los parques eólicos autorizados y sin admitir este valor corresponde con un 5,67% y un 0,0002%, respectivamente. De nuevo hay que destacar que se trata de los valores de superficies de poligonales de los proyectos, no con la superficie real de ocupación de los aerogeneradores.

Del análisis realizado en este apartado y a modo de resumen, **se deduce que el 90,15 % de la superficie con restricciones ambientales en la comunidad, no presenta ningún proyecto de energía renovable. Además, se deduce que el 92,06 % de los proyectos de energías renovables que se están desarrollando en Aragón se localizan sobre suelo sin restricciones ambientales y/o sociales** (Árboles singulares de Aragón, Humedales de Aragón, Humedales de importancia internacional (Ramsar), Infraestructuras (carreteras, red ferroviaria, aeropuertos), Lugares de importancia comunitaria (LICs), Lugares de interés geológico (PIG), Monumentos naturales y paisajes protegidos, Núcleos de población, Parques nacionales, Parques naturales, Puntos fluviales singulares, Trazados del Camino de Santiago en Aragón, Vías pecuarias, Zonas de Especial conservación (ZEC), Zonas de Especial protección para las Aves (ZEPAS), Masas de agua y zonas inundables con periodos de retorno de 10 y 50 años y Zonas Paleontológicas).

Los valores de superficie obtenidos hacen referencia a las poligonales de los proyectos de parques fotovoltaicos y eólicos. En el caso de estos últimos la superficie de la poligonal no corresponde con la superficie de ocupación, como se ha descrito anteriormente. Por ello es necesario destacar que la superficie de ocupación real de estos proyectos será menor en el caso de los parques eólicos.

7.2 EVOLUCIÓN DE LOS MW INSTALADOS EN ARAGÓN

Antes de realizar un análisis más exhaustivo por sectores y con un grado de agregación a nivel comarcal resulta necesario realizar una pequeña descripción acerca de la potencia instalada en Aragón en los últimos años. Para ello se han consultado los datos de generación disponibles en el portal web de Red Eléctrica de España, relativos a la generación por potencia instalada para la energía eólica y fotovoltaica en Aragón, en el período 2015-2021.

Como muestran la siguiente tabla e ilustración, la potencia instalada en Aragón tanto solar como eólica, se mantuvo constante en el período 2015-2018, debido a un menor impulso, condiciones económicas y trabas por parte de las administraciones. No obstante, desde dicho año se ha producido un aumento de la potencia instalada en el territorio de 1.875 MW. Para el caso de la energía eólica, en apenas dos años 2018-2020, se ha duplicado la potencia instalada, sin embargo, durante el presente año 2021 no se ha incrementado el número de MW instalados. Mientras tanto, respecto a la energía fotovoltaica, esta ha experimentado un aumento extraordinario, ya que en el mismo período 2018-2020, se ha aumentado en más de 6 veces la potencia instalada, mostrándose un leve aumento en el actual año.

Además, teniendo en cuenta la potencia instalada, que actualmente se encuentra en fase de tramitación (véase en el siguiente apartado su clasificación por comarcas), dichas cifras prevén

un aumento considerable en los próximos años, especialmente para el caso de la energía fotovoltaica. Los valores que aparecen en la tabla y gráfica a continuación corresponden con valores obtenido de Red eléctrica de España.

Tabla 112. Evolución potencia instalada (energía fotovoltaica y energía eólica) en Aragón para el período 2015-2021. Fuente: REE (Red Eléctrica de España).

Año	Potencia instalada MW Energía fotovoltaica	Potencia instalada MW Energía eólica	Total potencia instalada MW (PE+PFV)
2015	169	1.906	2.075
2016	169	1.906	2.075
2017	169	1.944	2.113
2018	169	2.015	2.184
2019	939	3.120	4.059
2020	1.142	4.284	5.426
2021	1.435	4.284	5.719

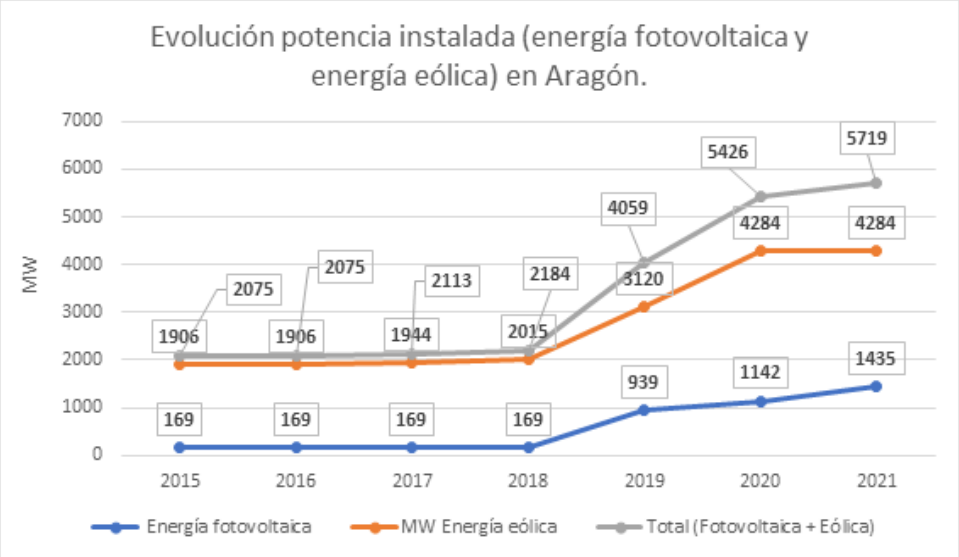


Ilustración 253.Evolución potencia instalada (energía fotovoltaica y energía eólica) en Aragón para el período 2015-2021. Fuente: REE (Red Eléctrica de España).

7.2.1 EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA POR COMARCAS

Para poder conocer los efectos que han tenido la instalación de energías renovables en distintos aspectos del territorio aragonés, se ha recogido toda la información relativa a la potencia instalada por comarcas.

Para su análisis, se han dividido los proyectos en la siguiente clasificación:

- Proyectos eólicos en funcionamiento.

- Proyectos eólicos en tramitación.
- Proyectos fotovoltaicos en funcionamiento.
- Proyectos fotovoltaicos en tramitación.

Los valores de potencia que se muestran a continuación corresponden con los valores de MW obtenidos a través de las distintas fuentes de información utilizadas para este estudio y que aparecen detalladas en el apartado "*metodología*" de este estudio.

Como podemos ver en las siguientes tabla y gráfico, los proyectos en tramitación de energía fotovoltaica están ganando terreno a los proyectos de eólica, que, igualmente, tienen una proyección muy positiva. La energía fotovoltaica presenta un total de 1.261,00 MW instalados en la actualidad y 10.458,77 MW de proyectos en tramitación.

La energía eólica ya tenía un peso mayoritario en lo que a potencia se refiere, con un total de 4.249,49 MW instalados en la actualidad. En tramitación se encuentran proyectos que suman 11.246,64 MW.

Tabla 132. Potencia instalada y en tramitación por comarcas para el año 2021.

Potencia instalada (MWp) año 2021					
Comarca	PE Funcionamiento	PE Tramitación	PFV Funcionamiento	PFV Tramitación	% de MW respecto del total
Cinco Villas	423,69	1.973,40	15	662,47	11,297
Campo Belchite	540,53	1.180,50	196	728,92	9,722
Central	547,77	564,81	61	1349	9,269
Bajo Martín	0	353	201	1276,33	6,725
Campo de Borja	605,62	813,5	0	369,75	6,573
Valdejalón	437,71	458,8	57	780	6,369
Comunidad de Teruel	105,85	388	50	805,2	4,957
Los Monegros	153,7	677,48	31	404	4,652
Campo Cariñena	153,43	585	11	433	4,345
Andorra Sierra de Arcos	0	464,4	0	558,33	3,758
Hoya de Huesca	172,89	284	0	466	3,391
Campo de Daroca	234,75	307,7	0	373,2	3,364
Jiloca	145,66	499,05	2	251,8	3,301
Cuencas mineras	279,92	544,85	0	67	3,277
Ribera Baja Ebro	1,65	238	425	194	3,155
Ribera Alta del Ebro	314,95	32	9	285,5	2,357
Gúdar-Javalambre	50	376,75	0	100	1,935
Maestrazgo	0	506,1	0	0	1,860
Matarraña	0	390	0	1	1,437
Bajo Aragón Caspe	0	114	200	50	1,337
Tarazona y el Moncayo	40,68	216,5	0	91	1,279
Bajo Aragón	0	213,8	0	113,33	1,202

Potencia instalada (MWp) año 2021					
Comarca	PE Funcionamiento	PE Tramitación	PFV Funcionamiento	PFV Tramitación	% de MW respecto del total
Comunidad Calatayud	0	0	1	316	1,165
Bajo Cinca	0	0	0	288	1,058
Somontano de Barbastro	0	65	0	115,94	0,665
La Jacetania	0	0	2	163	0,606
Alto Gállego	0	0	0	120	0,441
La Litera	0	0	0	61	0,224
Aranda	40,7	0	0	8	0,179
Cinca Medio	0	0	0	24	0,088
La Ribagorza	0	0	0	3	0,011
Sobrarbe	0	0	0	0	0,000
Sierra de Albarracín	0	0	0	0	0,000
Total	4249,5	11.246,64	1261	10458,77	100

Las Comarcas que presentan una suma mayor a 1.500 MW (teniendo en cuenta los proyectos instalados y en tramitación) son las que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 133. Comarcas con mayores potencias instaladas y en tramitación. Fuente: elaboración propia.

COMARCA	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL TRAMITACION	TOTAL MW
Cinco Villas	438,69	2.635,87	3.074,56
Campo de Belchite	736,53	1.909,42	2.645,95
Central	608,77	1.913,81	2.522,58
Campo de Borja	605,62	1.183,25	1.788,87
Valdejalón	494,71	1.238,80	1.733,51
Los Monegros	185,7	1.081,48	1.267,18

Las comarcas que presentan una suma mayor a 1.000 MW (teniendo en cuenta los proyectos instalados y en tramitación) son las que se indican en la siguiente tabla:

COMARCA	TOTAL FUNCIONAMIENTO	TOTAL TRAMITACION	TOTAL MW
Comunidad de Teruel	155,85	1.193,2	1.349,05
Campo Cariñena	153,43	1.018	1.171,43
Andorra Sierra de Arcos	0	1.022,73	1.022,73

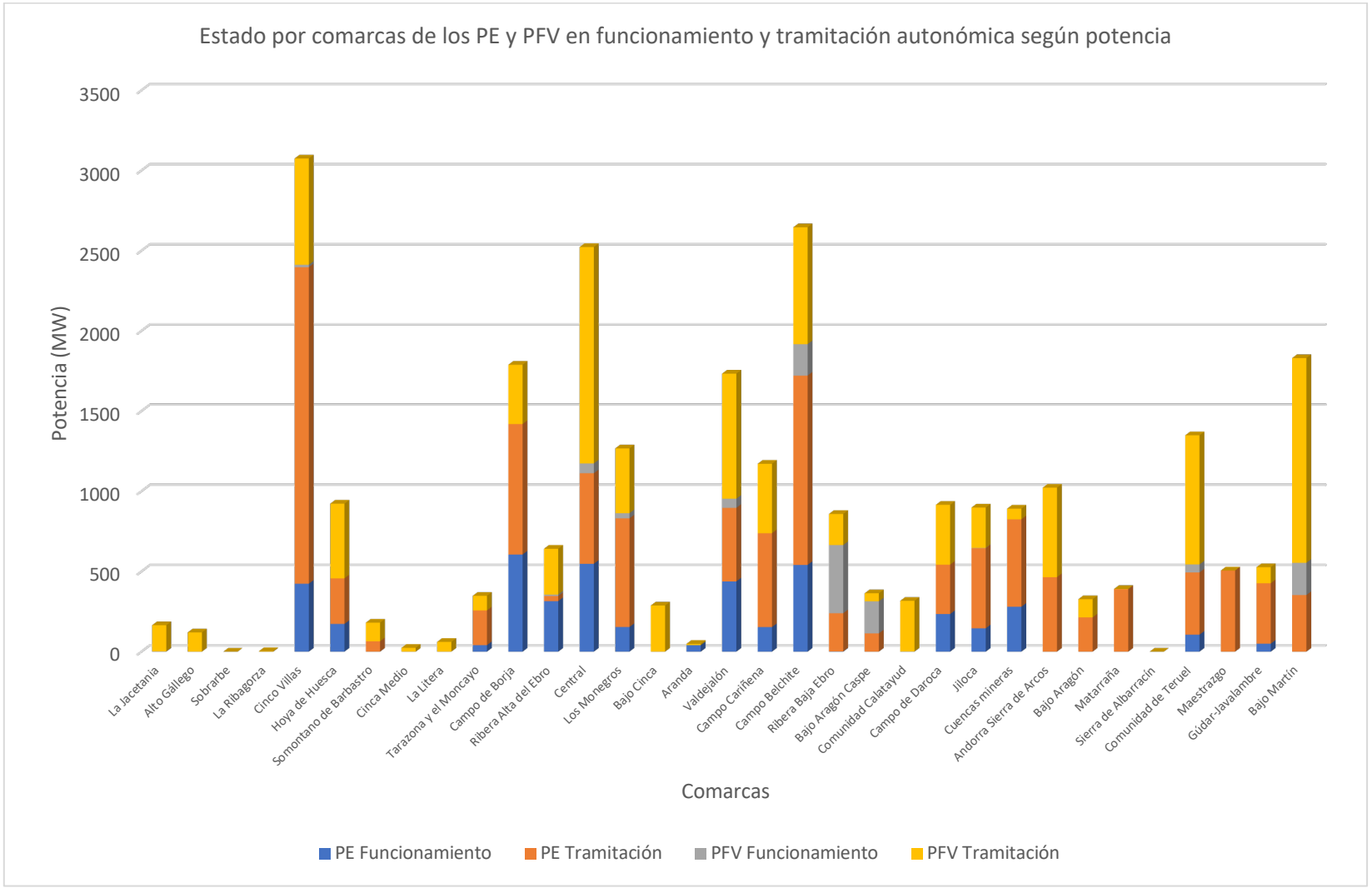


Ilustración 254. Estado por comarcas de los PE y PFV en tramitación y funcionamiento. Fuente: elaboración propia.

7.3 EVOLUCIÓN DEL EMPLEO POR MW INSTALADO

Los proyectos de energía renovable inciden positivamente en el empleo del sector. Se estima que, en la fase de construcción de los parques eólicos y fotovoltaicos se generan entorno a cinco puestos de trabajo[7] (teniendo en cuenta los directos e indirectos) por cada megavatio instalado. Además, se debe de tener en cuenta que la fase de mantenimiento de las instalaciones también requerirá de personal durante toda su vida útil.

No obstante, tal y como se ha observado en el punto anterior, durante los últimos años se ha experimentado un crecimiento en la existencia de proyectos. Por ello, en el apartado 8.3.1 se realiza un análisis de variables para determinar el impacto concreto que puede tener en la economía teniendo en consideración la metodología input-output planteada, lo cual permite analizar la evolución en el empleo de las comarcas de la Comunidad Autónoma de Aragón. Se han consultado los datos disponibles en el Instituto Aragonés de Empleo y se han tenido en cuenta los datos desde el año 2016.

7.3.1 ANÁLISIS GENERAL DE L EMPLEO POR COMARCAS

Desde el año 2016, la mayor parte de las comarcas de Aragón han experimentado un ligero crecimiento hasta el año 2019. Pese a ello, todas ellas han presentado un descenso importante en sus contrataciones en el año 2020[8]. La única comarca que ha experimentado una evolución positiva en lo que ha empleo se refiere en el año 2020 es Campo de Belchite, de la cual se hablará en el siguiente apartado, aumentando un 6,70 % las contrataciones con respecto al año anterior. Las comarcas que han presentado un mayor descenso han sido Andorra-Sierra de Arcos, Sobrarbe, Alto Gállego, La Jacetania, Hoya de Huesca, Ribera Baja del Ebro y Cinca Medio.

Con respecto al nivel de estudios del personal contratado, la formación más demandada ha sido un nivel básico sin especialización en un 66,83%, seguido de 14,87% con bachillerato, 9,31% poseen formación profesional y el 8,99% son universitarios. Se pueden encontrar los datos históricos por comarca en la siguiente Tabla denominada "*EVOLUCIÓN DEL EMPLEO POR COMARCAS. PERIODO 2016-2020*." del presente documento. En la tabla siguiente aparecen las tasas de evolución de los empleos en las comarcas para los años 2017, 2018 y 2019, tomando como base el año 2016 en todos los casos.

[7] Dato de la Confederación de Empresario de Aragón (CEOE),
[8] Cabe destacar que, debido a la situación excepcional provocada por la pandemia del Covid-19, dichos datos son poco significativos.

Tabla 134. Evolución del empleo por comarcas. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

COMARCAS	2020	2019	2018	2017	2016
La Jacetania	5.088	8.232	7.457	7.394	6.519
Alto Gállego	5.007	8.108	7.110	8.705	8.199
Sobrarbe	2.477	4.254	4.100	4.140	4.029
La Ribagorza	3.022	4.473	4.407	4.412	4.241
Cinco Villas	7.408	9.739	9.090	8.599	7.878
Hoya de Huesca	18.771	29.716	28.429	26.417	23.843
Somontano de Barbastro	5.702	8.542	8.398	7.990	7.934
Cinca Medio	6.985	10.782	10.816	10.643	9.997
La Litera	7.779	8.625	6.929	6.595	5.607
Los Monegros	3.816	4.284	4.387	4.180	3.852
Bajo Cinca	23.489	25.800	24.441	29.797	27.354
Tarazona y el Moncayo	5.621	8.616	9.030	8.234	8.019
Campo de Borja	4.891	5.767	7.028	8.870	5.618
Aranda	1.191	1.477	1.875	1.938	1.928
Ribera Alta del Ebro	17.061	23.535	23.909	21.964	16.143
Valdejalón	27.743	31.212	35.014	33.227	31.540
Central	239.779	345.033	349.124	338.289	309.228
Ribera Baja del Ebro	3.763	5.925	4.885	5.556	5.163
Bajo Aragón-Caspe	9.405	11.431	13.017	11.660	10.204
Comunidad de Calatayud	12.349	14.270	16.758	15.555	14.240
Campo de Cariñena	6.676	7.678	8.969	9.975	8.911
Campo de Belchite	939	880	906	814	807
Bajo Martín	1.600	2.120	2.424	2.274	2.089
Campo de Daroca	810	1.146	1.172	1.058	1.051
Jiloca	1.869	2.430	2.124	2.013	1.860
Cuencas Mineras	2.130	2.685	2.414	2.075	1.744
Andorra-Sierra de Arcos	1.488	2.645	2.604	2.770	2.561
Bajo Aragón	8.566	10.193	10.130	9.803	8.331
Comunidad de Teruel	16.740	25.647	25.225	25.097	20.094
Maestrazgo	600	761	782	755	659
Sierra de Albarracín	995	1.255	1.104	1.128	1.005
Gúdar-Javalambre	2.506	3.811	3.711	4.242	2.534
Matarraña	1.667	2.380	2.563	2.395	2.489
TOTAL	457.933	633.452	640.332	628.564	565.671

Tabla 135. Tasas de variación con respecto al año 2016 sobre el total de los sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

COMARCAS	TASA DE VARIACION 2020	TASA DE VARIACION 2019	TASA DE VARIACIÓN 2018	TASA DE VARIACION 2017
La Jacetania	-21,95	26,28	14,39	13,42

COMARCAS	TASA DE VARIACION 2020	TASA DE VARIACION 2019	TASA DE VARIACIÓN 2018	TASA DE VARIACION 2017
Alto Gállego	-38,93	-1,11	-13,28	6,17
Sobrarbe	-38,52	5,58	1,76	2,76
La Ribagorza	-28,74	5,47	3,91	4,03
Cinco Villas	-5,97	23,62	15,38	9,15
Hoya de Huesca	-21,27	24,63	19,23	10,80
Somontano de Barbastro	-28,13	7,66	5,85	0,71
Cinca Medio	-30,13	7,85	8,19	6,46
La Litera	38,74	53,83	23,58	17,62
Los Monegros	-0,93	11,21	13,89	8,52
Bajo Cinca	-14,13	-5,68	-10,65	8,93
Tarazona y el Moncayo	-29,90	7,44	12,61	2,68
Campo de Borja	-12,94	2,65	25,10	57,89
Aranda	-38,23	-23,39	-2,75	0,52
Ribera Alta del Ebro	5,69	45,79	48,11	36,06
Valdejalón	-12,04	-1,04	11,01	5,35
Central	-22,46	11,58	12,90	9,40
Ribera Baja del Ebro	-27,12	14,76	-5,38	7,61
Bajo Aragón-Caspe	-7,83	12,02	27,57	14,27
Comunidad de Calatayud	-13,28	0,21	17,68	9,23
Campo de Cariñena	-25,08	-13,84	0,65	11,94
Campo de Belchite	16,36	9,05	12,27	0,87
Bajo Martín	-23,41	1,48	16,04	8,86
Campo de Daroca	-22,93	9,04	11,51	0,67
Jiloca	0,48	30,65	14,19	8,23
Cuencas Mineras	22,13	53,96	38,42	18,98
Andorra-Sierra de Arcos	-41,90	3,28	1,68	8,16
Bajo Aragón	2,82	22,35	21,59	17,67
Comunidad de Teruel	-16,69	27,64	25,53	24,90
Maestrazgo	-8,95	15,48	18,66	14,57
Sierra de Albarracín	-1,00	24,88	9,85	12,24
Gúdar-Javalambre	-1,10	50,39	46,45	67,40
Matarraña	-33,03	-4,38	2,97	-3,78
TOTAL	-19,05	11,98	13,20	11,12

De la tabla anterior se extrae que entre los años 2016 y 2019 el empleo en Aragón creció un 11,98%, este indicador fue mas elevado entre los años 2016 y 2018 (13,20%). En el año 2019 el empleo en la comunidad autónoma decreció un 19,05% respecto del año 2016.

7.3.2 ANÁLISIS PORMENORIZADO DEL EMPLEO EN COMARCAS CON RECIENTE IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

Se pretende realizar un análisis en el que se evalúe la tendencia en la contratación por sectores en comarcas con reciente implantación de instalaciones de energías renovables. Esto nos permite conocer cómo se ha comportado el empleo con respecto a este aspecto. Actualmente encontramos las siguientes comarcas con un total de MW instalados y en tramitación superiores a 1.500 MW. También se han tenido en cuenta las comarcas que, pese a no tener expectativas de alcanzar los 1.000 MW, presentan una potencia instalada superior a 100 MW actualmente.

Dichas comarcas son, por orden de descendente en lo que respecta a los MW totales; Cinco Villas, Campo de Belchite, Central, Bajo Martín, Campo de Borja, Valdejalón, Comunidad de Teruel, Los Monegros, Campo de Cariñena, Andorra-Sierra de Arcos, Hoya de Huesca, Campo de Daroca, Jiloca, Cuencas Mineras, Ribera Baja del Ebro, Ribera Alta del Ebro y Bajo Aragón-Caspe.

7.3.2.1 Cinco Villas

En la comarca de Cinco Villas actualmente aparecen 428,69 MW en funcionamiento. En tramitación hay un total de 2.635,87 MW, de modo que se podrían alcanzar los 3.074,56 MW en los próximos años.

Al analizar las tendencias de contrataciones en los distintos sectores se observa que el sector agrícola se ha mantenido estable, descendiendo entre los años 2018 y 2019.

El sector servicios ha disminuido entre los años 2019 y 2020. Las contrataciones en el sector industria y construcción mantienen una tasa de variación positiva entre los años 2016 y 2020, que contrasta con las tasas negativas de otros sectores para este mismo periodo. La contratación en la industria presentó un aumento en el año 2019, aumentando casi en mil contratos nuevos. Cabe destacar que durante el año 2019 se construyeron diferentes proyectos renovables en la zona, como resultado de la subasta de MW.

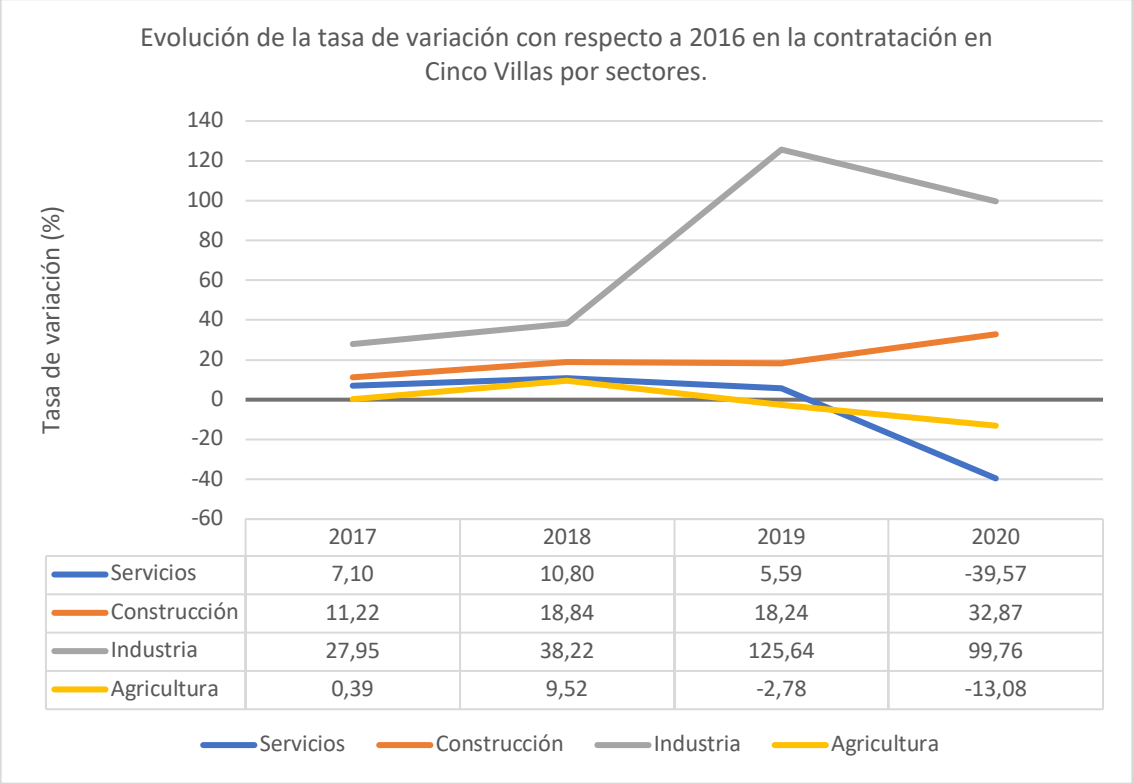


Ilustración 255. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Cinco Villas por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

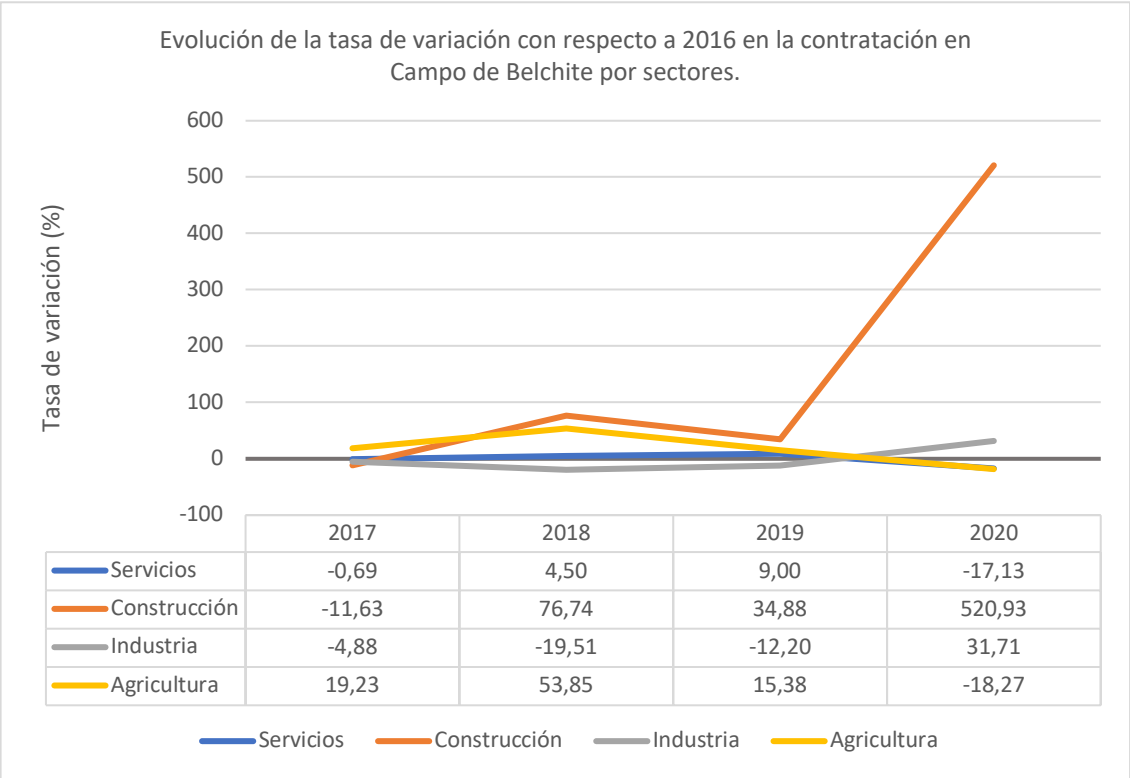
Tabla 136. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Cinco Villas. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	4.326	4.633	4.793	4.568	2.614
Construcción	499	555	593	590	663
Industria	1.256	1.607	1.736	2.834	2.509
Agricultura	1.797	1.804	1.968	1.747	1.562

7.3.2.2 Campo de Belchite

La comarca de Campo de Belchite corresponde con una de la que más MW instalados se espera que tenga en los próximos años y la comarca con más MW en funcionamiento de la actualidad. Al analizar los resultados de contrataciones y sus tasas de variación con respecto a 2016 se observa que se produce un aumento en la contratación en el sector de la construcción a partir de 2019.

Con respecto a la agricultura, se experimentó un crecimiento en el año 2018. El sector servicios, por su parte, sufrió una disminución en los contratos en el año 2020, probablemente debido a la crisis sanitaria.



	2017	2018	2019	2020
Servicios	-0,69	4,50	9,00	-17,13
Construcción	-11,63	76,74	34,88	520,93
Industria	-4,88	-19,51	-12,20	31,71
Agricultura	19,23	53,85	15,38	-18,27

Ilustración 256. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Campo de Belchite por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 137. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Campo de Belchite. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	578	574	604	630	479
Construcción	43	38	76	58	267
Industria	82	78	66	72	108
Agricultura	104	124	160	120	85

7.3.2.3 Central

La capital de la Comunidad presenta una notable potencia instalada en la actualidad de 608,77 MW. Los proyectos en tramitación sumarían 1.913,81 MW a los actuales, situándose en 2.522,58 MW en los próximos años.

En la capital, el sector servicios es el dominante, habiéndose reducido notablemente en este último año 2020. La construcción también ha experimentado un descenso, aunque no de las mismas magnitudes. Cabe destacar la contratación del sector agrícola, que presenta unas tasas de variación positivas para todos los años.

Dadas las características de esta comarca resulta complicado asociar el aumento de contrataciones en el sector de la construcción y de la industria con la instalación de proyectos de energía renovable.

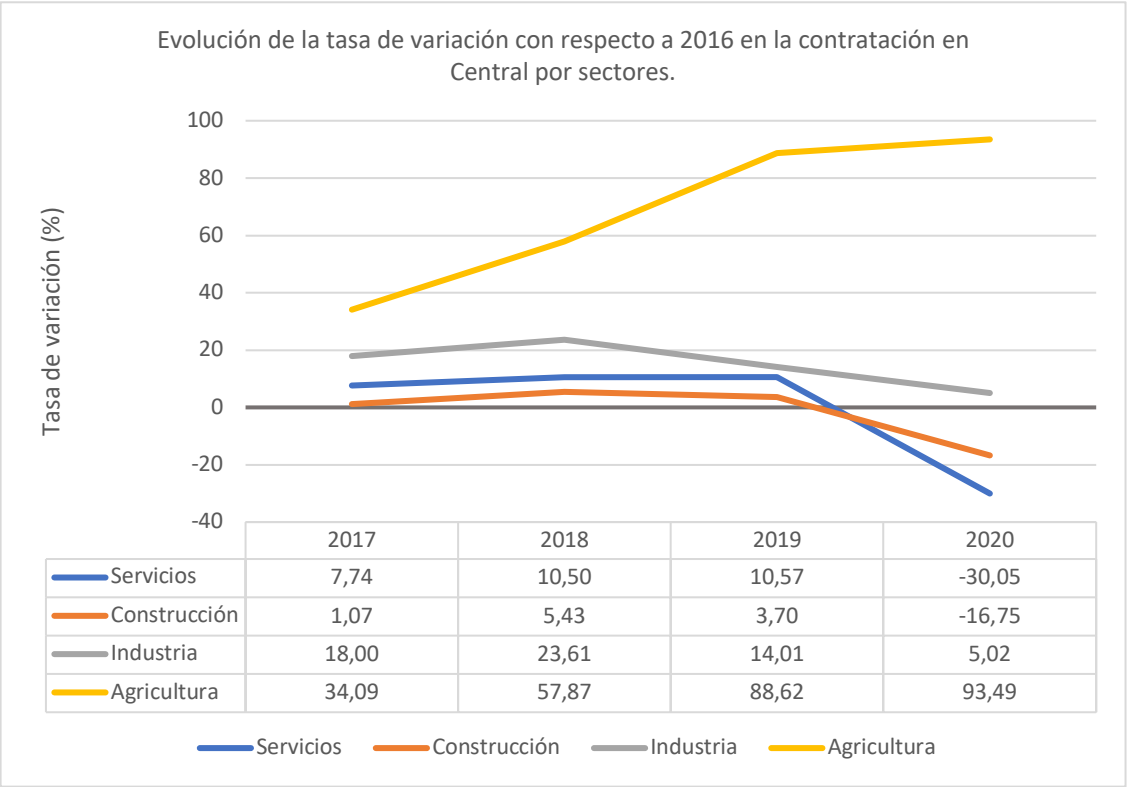


Ilustración 257. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Central por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 138. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca Central. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	241.234	259.900	266.560	266.734	168.755
Construcción	13.695	13.842	14.438	14.202	11.401
Industria	51.363	60.610	63.491	58.559	53.942
Agricultura	2.936	3.937	4.635	5.538	5.681

7.3.2.4 Bajo Martín

Con respecto a la comarca de Bajo Martín, se prevé una instalación de 1.629,33 MW, lo que sumado a su potencia ya instalada se situaría en 1.830,33 MW instalados en los próximos años.

Al analizar las tasas de variación de cada uno de los sectores en la comarca destaca el aumento marcado entre los años 2018 y 2019 en el sector de la construcción. El sector servicios es el mayoritario en esta comarca, la tasa de variación de este sector se mantiene estable en todo el periodo analizado. En relación con las tasas de variación sucede algo similar en el caso de los sectores de la industria y agricultura, que pese a representar un número menor en cuanto a puestos de empleo, la tasa de variación se mantiene estable para los años analizados.

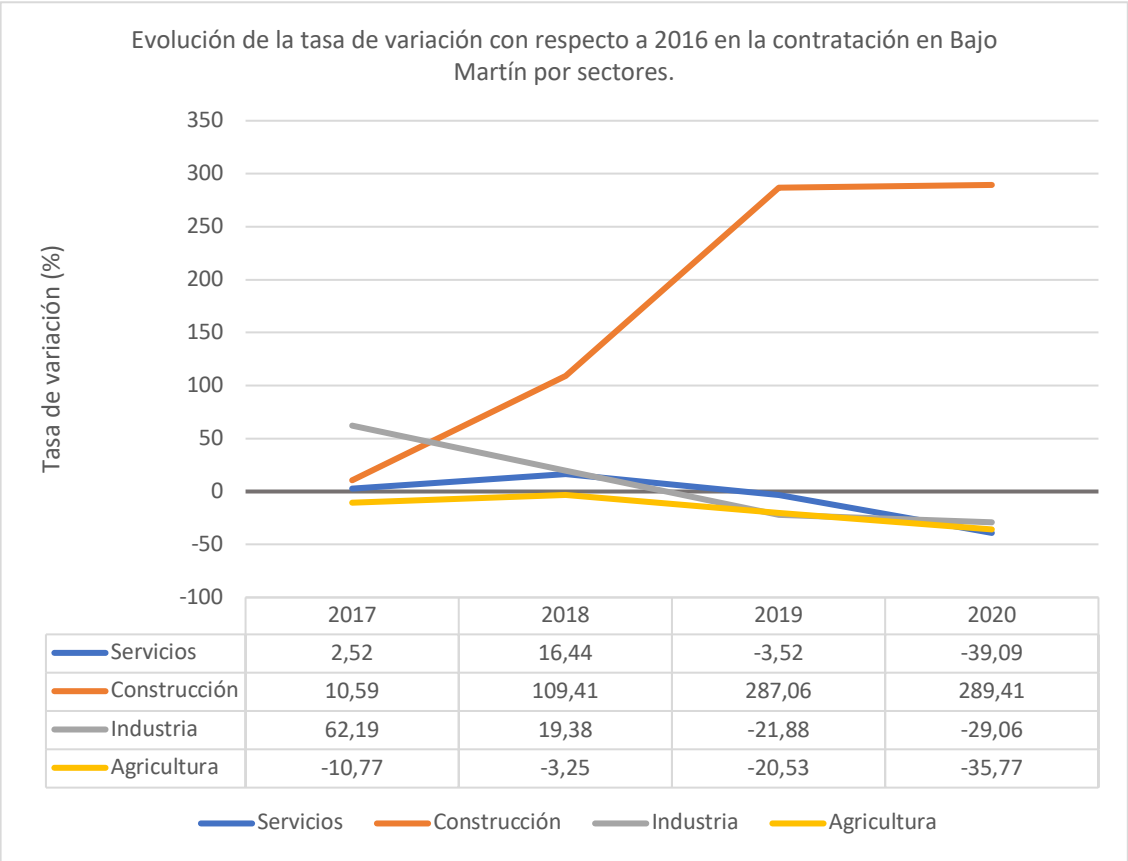


Ilustración 258. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Bajo Martín por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 139. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca Bajo Martín. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	1.192	1.222	1.388	1.150	726
Construcción	85	94	178	329	331
Industria	320	519	382	250	227
Agricultura	492	439	476	391	316

7.3.2.5 Campo de Borja

En la comarca de Campo de Borja el total de MW instalados es uno de los mayores en la actualidad con una potencia de 605,62 MW, se pretende llegar a los 1.788,87 MW. Se puede observar cómo el sector de la industria se redujo drásticamente en el año 2018, posterior a una notable subida producida en el 2017. También es notable el incremento existente en la construcción en el último año 2020. La agricultura también ha experimentado un ligero incremento desde el 2016.

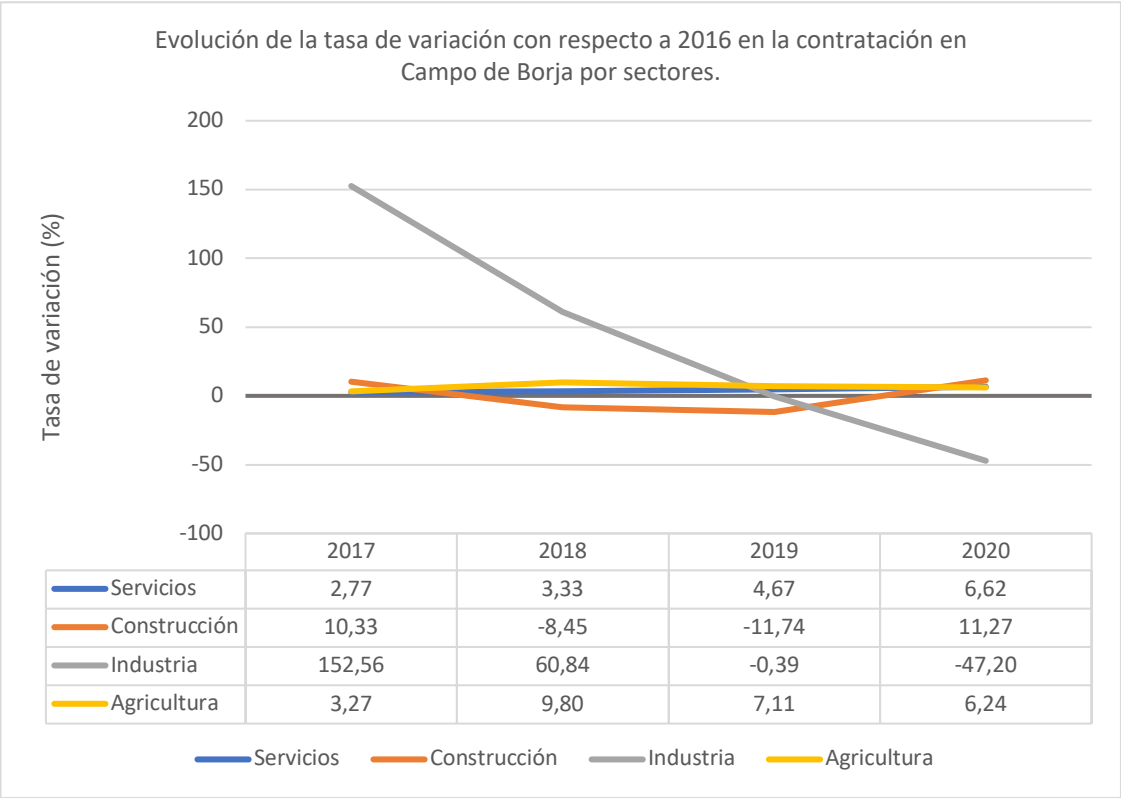


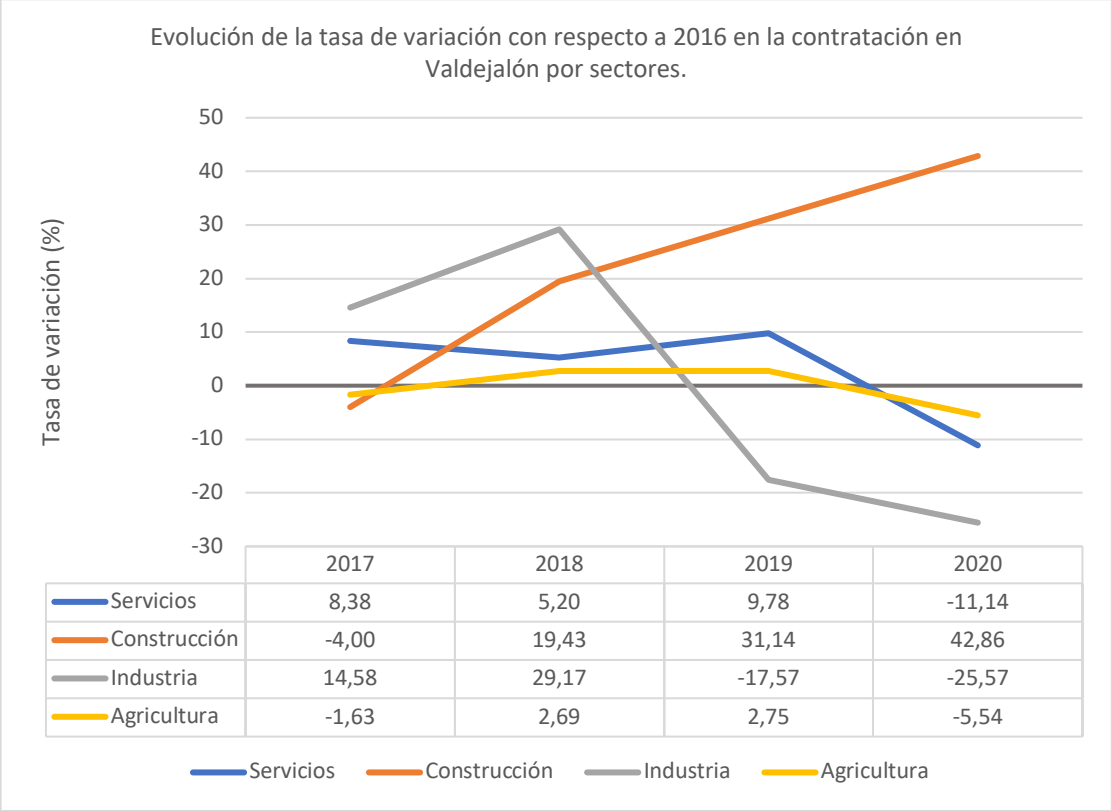
Ilustración 259. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Campo de Borja por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 140. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Campo de Borja. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	2.311	2.375	2.388	2.419	2.464
Construcción	213	235	195	188	237
Industria	2.053	5.185	3.302	2.045	1.084
Agricultura	1.041	1.075	1.143	1.115	1.106

7.3.2.6 Valdejalón

Se trata de otra de las comarcas con mayor potencia instalada y mayores proyectos en tramitación. Actualmente se encuentran instalados 494,71 MW y en tramitación 1.238,8 MW. En esta región, el sector de la agricultura es el mayoritario, manteniéndose constante en los últimos años, mostrándose una reducción en el 2020. La contratación en el sector industrial mostró un pico en el año 2018, las tasas de variación respecto de 2016 muestran valores negativos entre los años 2019 y 2020. Los empleos en el sector servicios también se han visto reducidos, si bien es cierto que la tendencia en contrataciones en el sector construcción se ha mantenido al alza en desde 2018.



	2017	2018	2019	2020
Servicios	8,38	5,20	9,78	-11,14
Construcción	-4,00	19,43	31,14	42,86
Industria	14,58	29,17	-17,57	-25,57
Agricultura	-1,63	2,69	2,75	-5,54

Ilustración 260.Evolución en la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Valdejalón por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 141. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Valdejalón. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	7.532	8.163	7.924	8.269	6.693
Construcción	350	336	418	459	500
Industria	8.977	10.286	11.596	7.400	6.682
Agricultura	14.681	14.442	15.076	15.084	13.868

7.3.2.7 Comunidad de Teruel

La comarca de Comunidad de Teruel presenta un total de 155,85 MW instalados pero la perspectiva de tramitación de proyectos con una potencia de 1.193,2 MW hará que la comarca presente una potencia de 1.349,05 MW. Los sectores más predominantes en la contratación de esta comarca son el sector servicios y la industria.

Al analizar las tendencias por sectores para el periodo 2016-2020 se observa que en el año 2020 todos los sectores redujeron sus tasas de variación con respecto a otros años, a excepción de la agricultura. Aunque a ritmos diferentes, todos los sectores mostraban tasas de variación positivas hasta 2019.

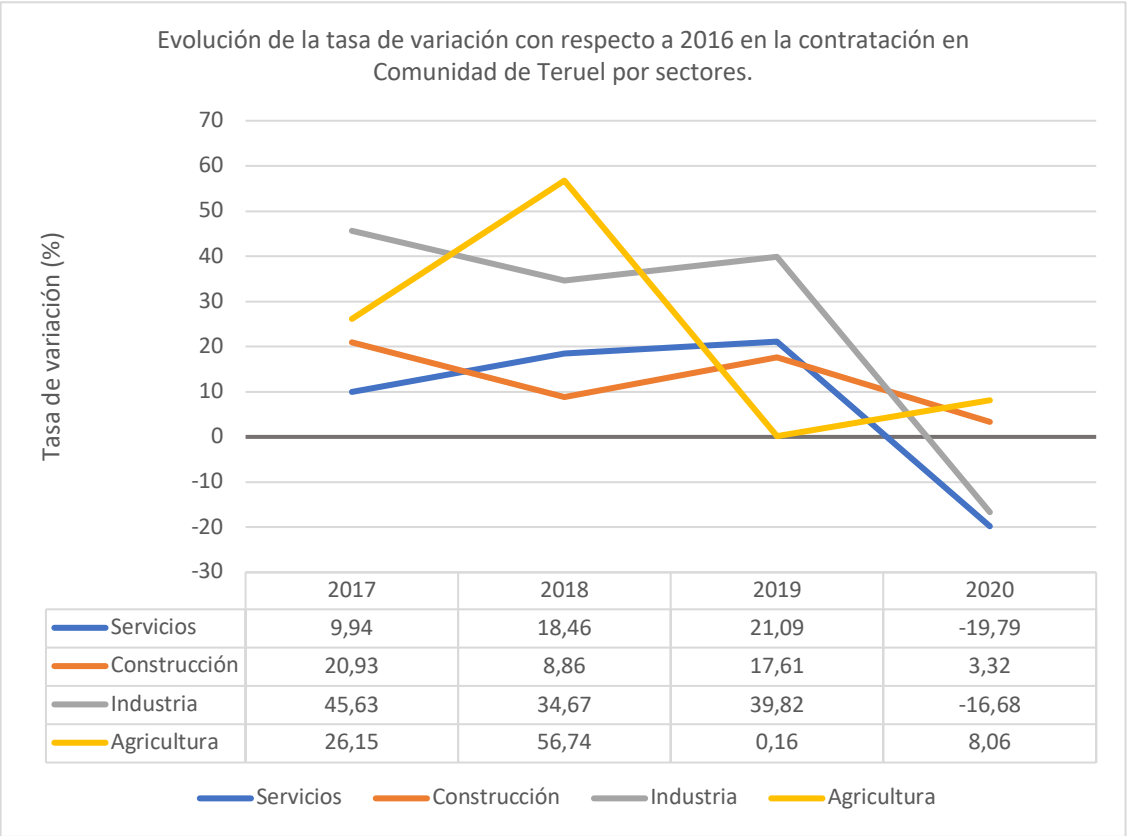


Ilustración 261. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en la Comunidad de Teruel por sectores. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 142. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Comunidad de Teruel. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	10.715	11.780	12.693	12.975	8.594
Construcción	903	1.092	983	1.062	933
Industria	7.868	11.458	10.596	11.001	6.556
Agricultura	608	767	953	609	657

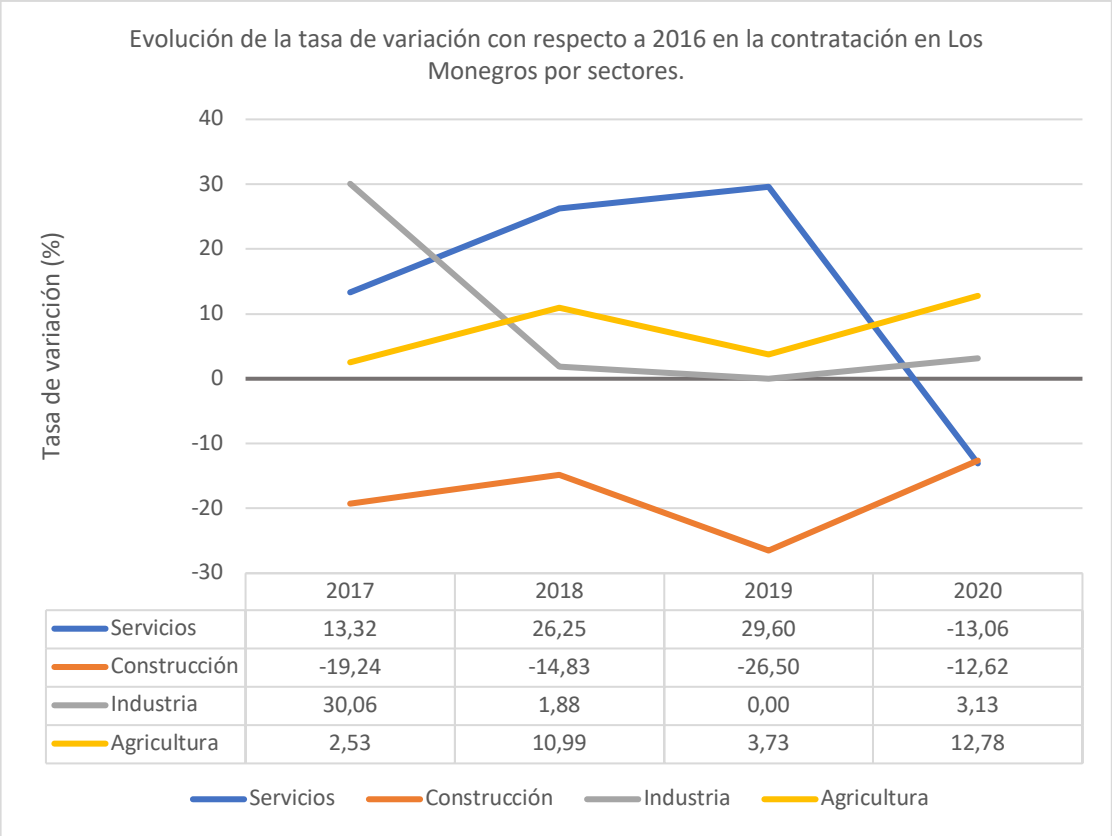
7.3.2.8 Los Monegros

En el caso de la comarca de Los Monegros, están instalados 185,70 MW y se pretenden instalar 1.081,48 MW más hasta alcanzar 1.267,18 MW en toda la comarca. Como se puede apreciar, el sector servicios y el sector de la agricultura son los mayoritarios en esta comarca. La contratación en agricultura ha aumentado este último año, de forma similar a lo sucedido en el sector de la construcción y la industria.

El sector servicios, por el contrario, ha experimentado un descenso muy marcado en el último año.

Las tasas de variación del sector de la construcción en esta comarca son en todos los años analizados negativos para esta comarca (tomando como año base el año 2016).

El sector industria mostró una tasa de variación muy positiva entre los años 2016 y 2017 que se ha reducido en los años siguientes.



	2017	2018	2019	2020
Servicios	13,32	26,25	29,60	-13,06
Construcción	-19,24	-14,83	-26,50	-12,62
Industria	30,06	1,88	0,00	3,13
Agricultura	2,53	10,99	3,73	12,78

Ilustración 262. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Los Monegros por sectores. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 143. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Los Monegros. Fuente: elaboración propia.

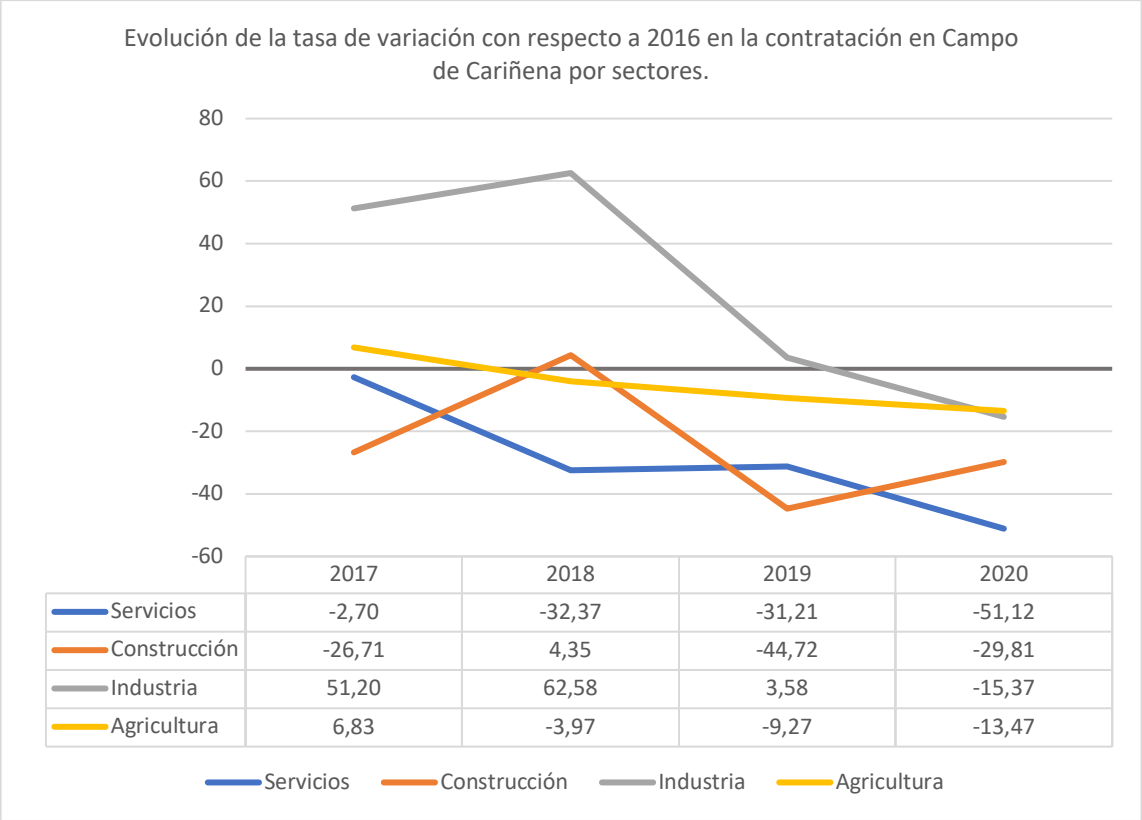
	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	1.554	1.761	1.962	2.014	1.351
Construcción	317	256	270	233	277
Industria	479	623	488	479	494
Agricultura	1.502	1.540	1.667	1.558	1.694

7.3.2.9 Campo de Cariñena

En este caso, los proyectos en tramitación tienen un peso importante con una suma de 1.018 MW que, sumados a los 153,43 MW ya instalados supondrían un total de 1.171,43 MW.

Al analizar las tasas de variación de los sectores en las comarcas se observa que el sector servicios tiene variaciones negativas para todo el periodo analizado. En el sector de la

construcción, entre los años 2016 y 2018 hubo un aumento en las contrataciones, que se traduce en una tasa de variación positiva para este año.



	2017	2018	2019	2020
Servicios	-2,70	-32,37	-31,21	-51,12
Construcción	-26,71	4,35	-44,72	-29,81
Industria	51,20	62,58	3,58	-15,37
Agricultura	6,83	-3,97	-9,27	-13,47

Ilustración 263. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Campo de Cariñena por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 144. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Campo de Cariñena. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	2.592	2.522	1.753	1.783	1.267
Construcción	161	118	168	89	113
Industria	1.705	2.578	2.772	1.766	1.443
Agricultura	4.453	4.757	4.276	4.040	3.853

7.3.2.10 Andorra-Sierra de Arcos

Con respecto a la comarca Andorra-Sierra de Arcos, podemos ver como se produjo un pico en la contratación en el sector de la construcción en el año 2017, coincidiendo con el máximo en los contratos del sector industria. Como en todos los casos, el sector servicios experimenta un descenso en el año 2020.

La comarca no presenta en la actualidad proyectos de energías renovables instalados, si bien es cierto que se prevé la instalación de 1022,73 MW en los próximos años.

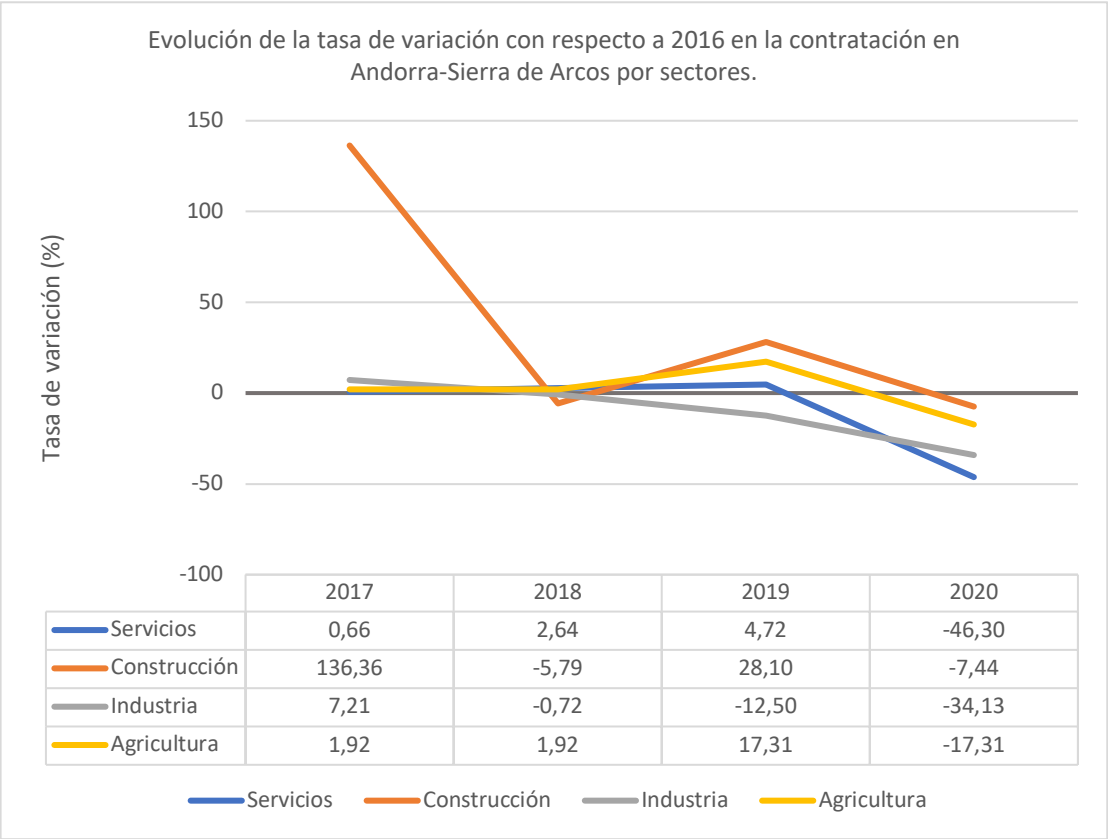


Ilustración 264. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Andorra-Sierra de Arcos por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 145. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Andorra-Sierra de Arcos. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	1.972	1.985	2.024	2.065	1.059
Construcción	121	286	114	155	112
Industria	416	446	413	364	274
Agricultura	52	53	53	61	43

7.3.2.11 Hoya de Huesca

La potencia de la comarca es actualmente de 172,89 MW y, junto con los 750 MW en tramitación, se contará con 922,89 MW en la comarca en los próximos años. En tabla podemos ver como el sector servicios ha sido el mayoritario en la contratación en los últimos cinco años, presentando una caída de 10.000 contrataciones en el año 2020. De igual forma, el resto de los sectores también han experimentado una caída este último año. El sector de la construcción experimentó un aumento en los años 2018 y 2019, de forma similar al sector industria. El sector agrícola muestra tasas de variación positivas para todos los años representados.

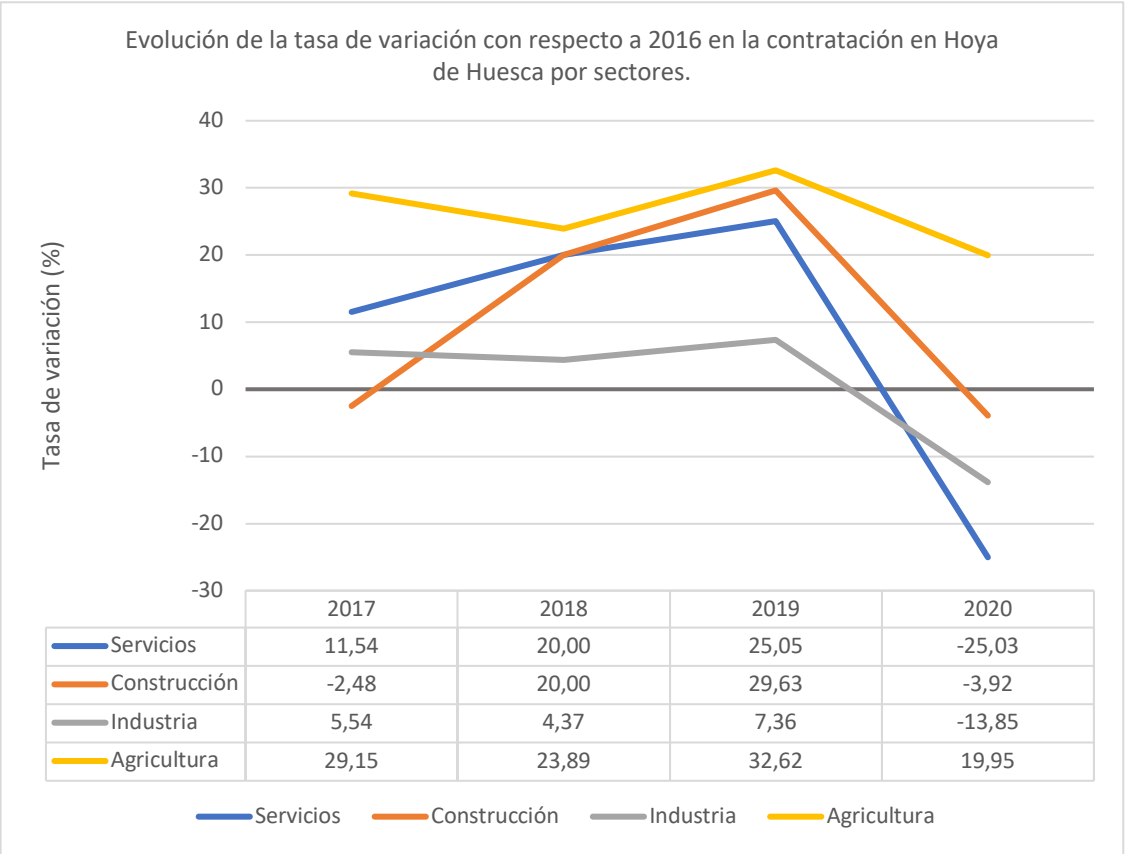


Ilustración 265. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en la Hoya de Huesca por sectores. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

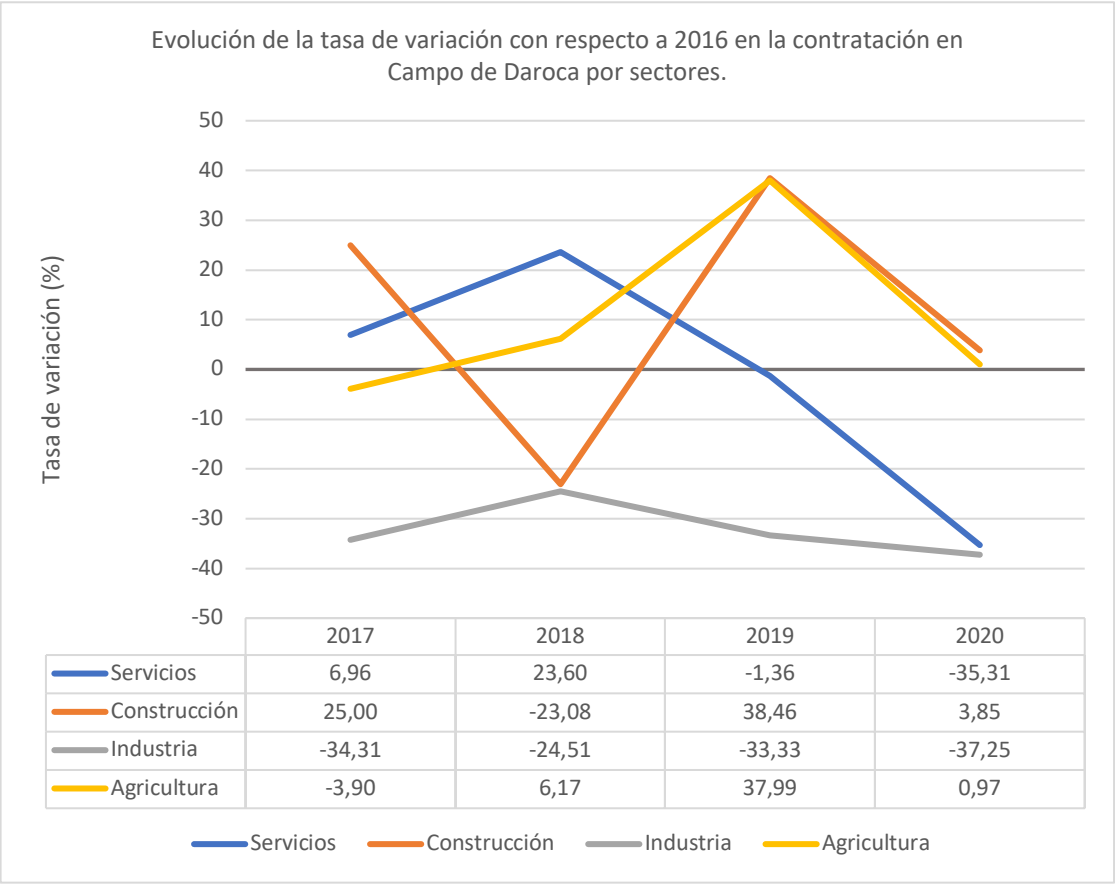
Tabla 146. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Hoya de Huesca. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	19.899	22.196	23.878	24.884	14.918
Construcción	1.735	1.692	2.082	2.249	1.667
Industria	1.372	1.448	1.432	1.473	1.182
Agricultura	837	1.081	1.037	1.110	1.004

7.3.2.12 Campo de Daroca

La comarca presenta 234,75 MW en funcionamiento y 680,9 MW en tramitación. En la siguiente gráfica se puede observar las tasas de variación de cada uno de los sectores con respecto a 2016. En la comarca de Campo de Daroca podemos observar cómo el sector servicios es el sector mayoritario, seguido de la agricultura. Las contrataciones en el sector industria y de la construcción, presentaron aumentos en el 2018 y 2019, respectivamente.

El sector industria muestra tasas de variación negativas en todo el periodo analizado.



	2017	2018	2019	2020
Servicios	6,96	23,60	-1,36	-35,31
Construcción	25,00	-23,08	38,46	3,85
Industria	-34,31	-24,51	-33,33	-37,25
Agricultura	-3,90	6,17	37,99	0,97

Ilustración 266. Evolución en la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en la comarca de Campo de Daroca por sectores. Periodo 2016-2020.

Tabla 147. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Campo de Daroca. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	589	630	728	581	381
Construcción	52	65	40	72	54
Industria	102	67	77	68	64
Agricultura	308	296	327	425	311

7.3.2.13 Jiloca

Jiloca, cuenta en la actualidad con un total de 147,66 MW instalados y presenta 750,85 MW en tramitación para llegar a 898,51 MW en los próximos años. Destaca como la contratación en el sector de la industria, la agricultura y los servicios, alcanzaron un máximo en el 2019 dentro de estos últimos cinco años. Este último año ha presentado un descenso en todos los sectores.

Observando las tasas de variación de los sectores dentro de la comarca se observa que el sector construcción muestra tasas negativas para todos los años analizados, respecto a 2016. Por el contrario, los sectores de la industria y agricultura muestran valores positivos para todos los años analizados. El sector servicios descendió entre los años 2016 y 2020, aunque mantenía

tasas de variación positivas hasta 2019, por lo que esta variación final puede estar relacionada con la crisis sanitaria.

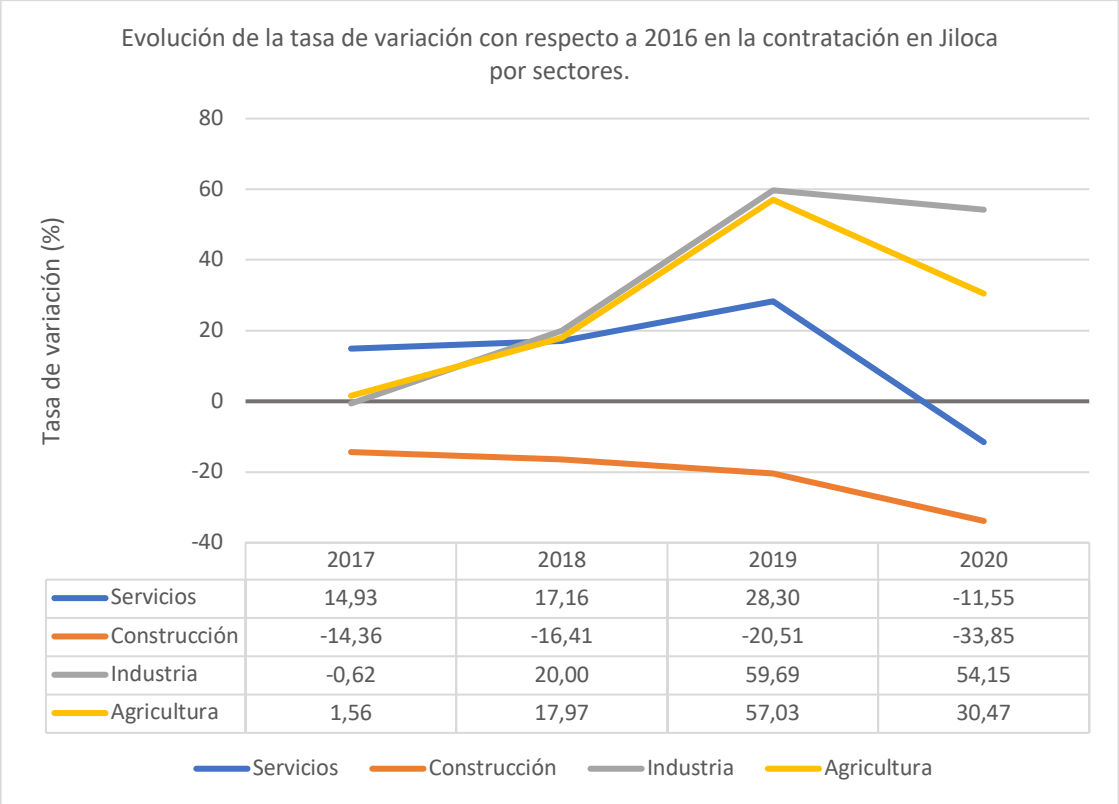


Ilustración 267. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Jiloca por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 148. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Jiloca. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	1.212	1.393	1.420	1.555	1.072
Construcción	195	167	163	155	129
Industria	325	323	390	519	501
Agricultura	128	130	151	201	167

7.3.2.14 Cuencas Mineras

La comarca de Cuencas Mineras cuenta con una potencia instalada de 279,92 MW y sus perspectivas de aumentarla con un total de 611,85 MW en tramitación.

En esta comarca se ha producido un repunte en las contrataciones en el sector de la industria desde el año 2016 hasta la actualidad. El sector servicios, como lo que ocurre en otros casos, experimenta un fuerte descenso en el año 2020. Por su parte, las contrataciones en agricultura y construcción se mantienen desde el año 2016, si bien es cierto que el sector construcción aumenta en el año 2019 y decrece bruscamente en 2020.

Ilustración 268. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Cuencas Mineras por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 149. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Cuencas Mineras. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	1.172	1.316	1.388	1.429	895
Construcción	80	91	126	201	60
Industria	435	569	807	984	1.085
Agricultura	57	99	93	71	90

7.3.2.15 Ribera Baja del Ebro

Esta comarca presenta una potencia instalada de 426,65 MW, encontrándose a mayores 432 MW en tramitación, lo que sumaría un total de 858,65 MW instalados en los próximos años. En la comarca de Ribera Baja del Ebro, podemos ver como en el año 2019 se produjo un aumento notable en las contrataciones del sector de la construcción. Las contrataciones en el sector industria, por su parte, aumentaron también en dicho año. El sector servicios, de igual forma que en el resto de las comarcas, disminuyó en el año 2020.

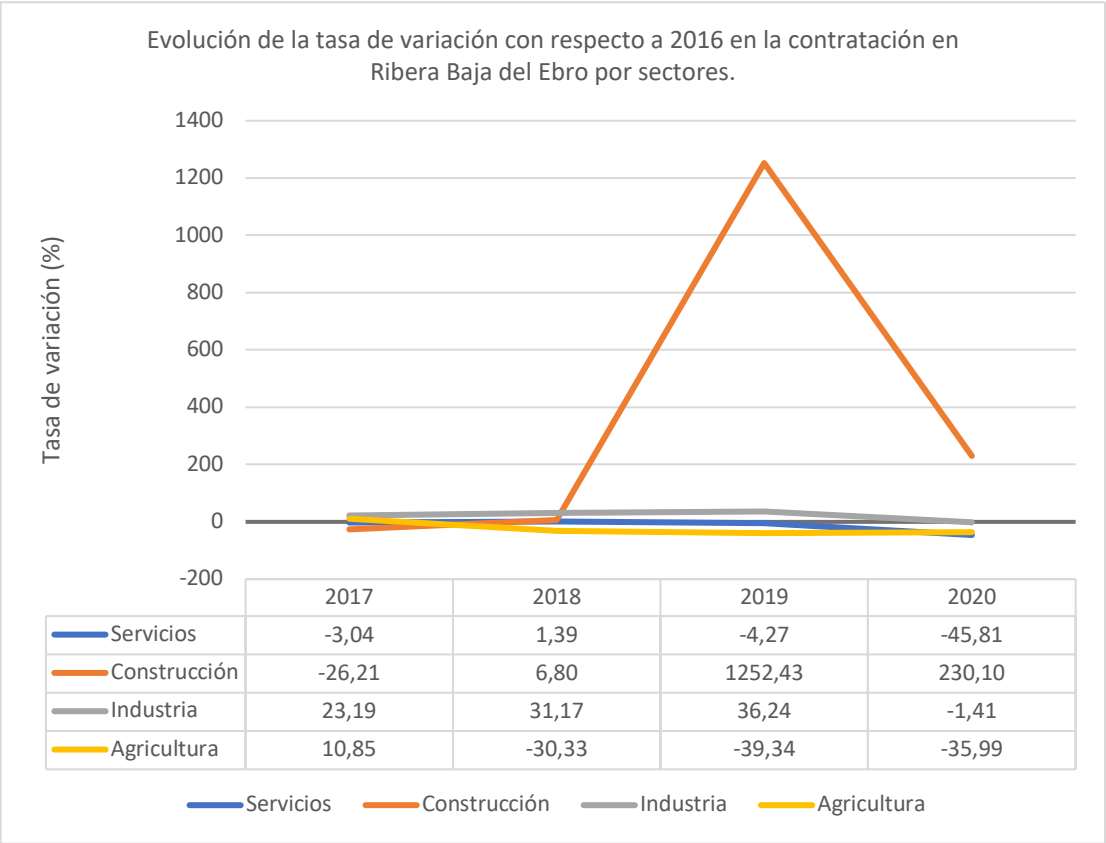


Ilustración 269. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Ribera Baja del Ebro por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

Tabla 150. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Ribera Baja del Ebro. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	1.875	1.818	1.901	1.795	1.016
Construcción	103	76	110	1.393	340
Industria	1.065	1.312	1.397	1.451	1.050
Agricultura	2.120	2.350	1.477	1.286	1.357

7.3.2.16 Ribera Alta del Ebro

En la Ribera Alta del Ebro y con respecto a su potencia actual instalada, existen un total de 323,95 MW, en tramitación se encuentran 317,5 MW, lo que supondría un total de 641,45 MW en los próximos años.

Del mismo modo a lo sucedido en el resto de las comarcas, se ha producido una disminución generalizada de la contratación en todos los sectores desde el año 2016 en la Ribera Alta. Cabe destacar que se ha producido un repunte en los datos de las contrataciones en el sector servicios en el año 2019, con la caída posterior del año 2020. Las contrataciones en el sector industria aumentaron desde el año 2016 al año 2018, desde el cual se ha producido un descenso. Destaca

en esta comarca además que las contrataciones en el sector agrícola muestran tasas de variación negativas en todos los años analizados.

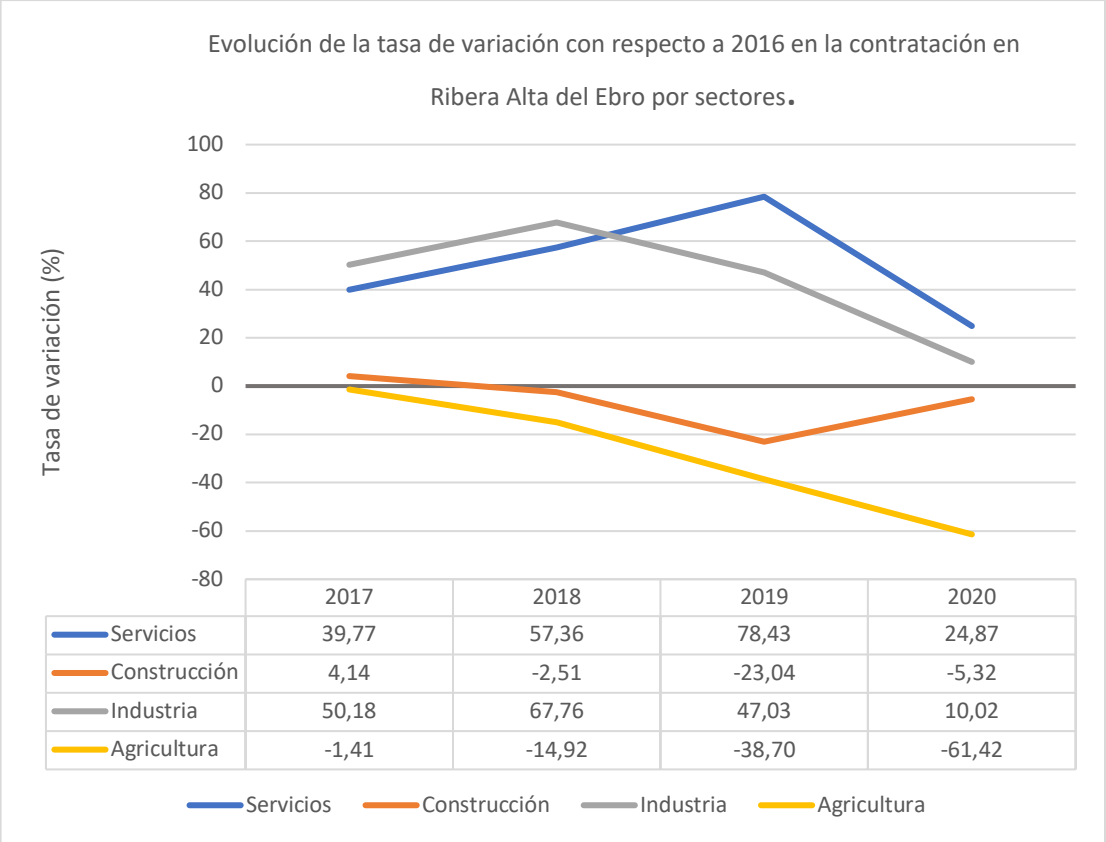


Ilustración 270. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Ribera Alta por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

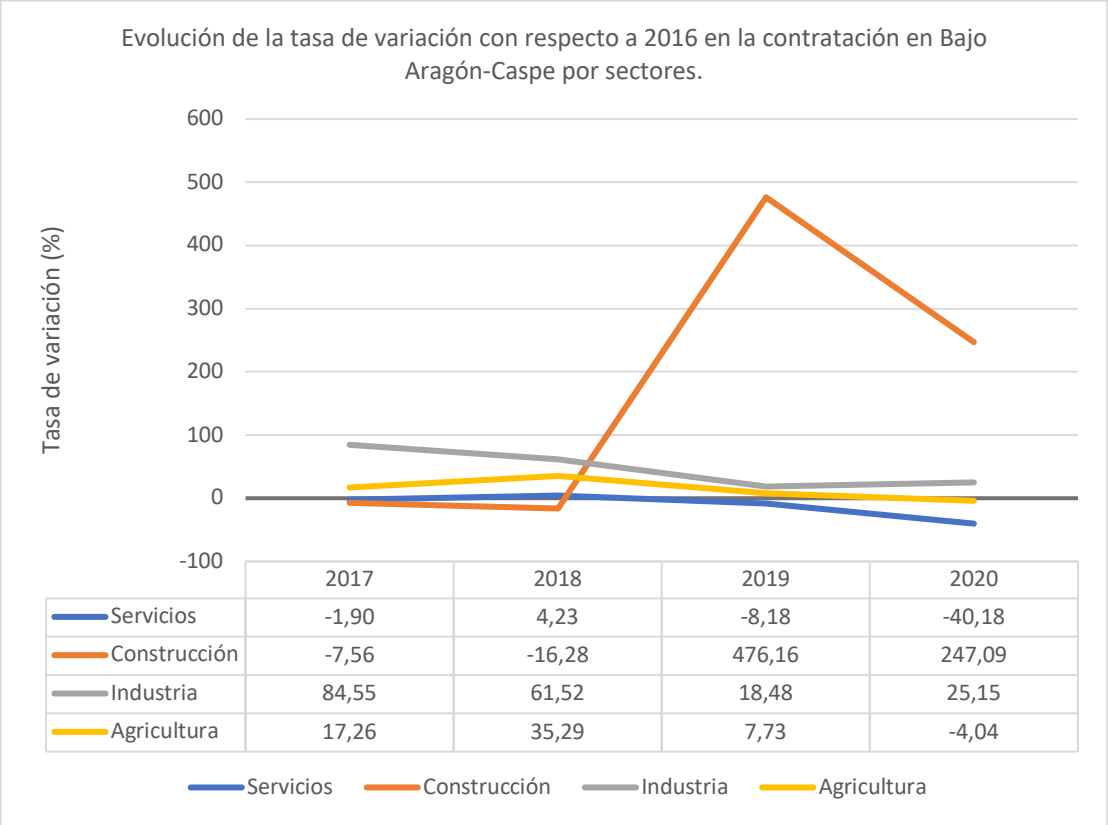
Tabla 151. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Ribera Alta del Ebro. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	7.279	10.174	11.454	12.988	9.089
Construcción	677	705	660	521	641
Industria	5.841	8.772	9.799	8.588	6.426
Agricultura	2.346	2.313	1.996	1.438	905

7.3.2.17 Bajo Aragón- Caspe

En la comarca de Bajo Aragón-Caspe, actualmente existe una potencia instalada de 200 MW, si bien se pretende instalar en los próximos años 164 MW, lo que supondría un total de 364 MW en los próximos años. Podemos ver en la siguiente tabla como la agricultura se posiciona como el sector mayoritario en cuanto a contrataciones se refiere, experimentando un aumento en el año 2018. La construcción aumentó en el año 2019 y la industria en el año 2017.

Respecto a las tasas de variación en las contrataciones con respecto al año 2016, se observa que se mantienen relativamente estables en los sectores industria, agricultura y servicios. Por el contrario, el sector de la construcción muestra una tasa de variación muy elevada para el periodo 2016-2019 que se mantiene para el año 2020.



	2017	2018	2019	2020
Servicios	-1,90	4,23	-8,18	-40,18
Construcción	-7,56	-16,28	476,16	247,09
Industria	84,55	61,52	18,48	25,15
Agricultura	17,26	35,29	7,73	-4,04

Ilustración 271. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Bajo Aragón-Caspe por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo

Tabla 152. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Bajo Aragón-Caspe. Fuente: elaboración propia.

	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	2.531	2.483	2.638	2.324	1.514
Construcción	172	159	144	991	597
Industria	330	609	533	391	413
Agricultura	7.171	8.409	9.702	7.725	6.881

7.3.3 ANÁLISIS SECTOR INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN POR COMARCAS

Tras el análisis de la evolución en las contrataciones de todos los sectores, a continuación, se analizan las tendencias en los datos relativos al sector industria y construcción, puesto que, como ya se ha comentado, a falta de una fuente primaria o secundaria directamente relativa al empleo en energía renovable, se tratan de aquellos directamente relacionados con la construcción, desarrollo y operación de proyectos de energía renovable. Debido a que una parte

de las contrataciones relacionadas con la puesta en marcha de proyectos de energía renovable están directamente relacionadas con el sector de la industria y la construcción, se han aglutinado en la siguiente tabla los datos relativos al sector industria y construcción, de las comarcas en las que mayor potencia instalada aparece. De este modo, se aíslan el resto de las variables y se relacionan los datos entre MW instalados y el aumento en las contrataciones en el sector industria y construcción.

Tabla 153. Contrataciones totales en el sector industria y en el sector de la construcción. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

	MW TOTALES	2020	2019	2018	2017	2016
Campo de Belchite	736,53	375	130	142	116	125
D.C. Zaragoza	608,77	65.343	72.761	77.929	74.452	65.058
Campo de Borja	605,62	1.321	2.233	30497	5.420	4.066
Valdejalón	494,71	7.182	7.859	12.014	10.622	9.327
Cinco Villas	438,69	3.172	3.424	2.329	2.162	1.755
Ribera Baja del Ebro	426,65	1.390	2.844	1.507	1.388	1.168
Ribera Alta del Ebro	323,95	7.067	9.109	10.459	9.477	6.518
Cuencas Mineras	279,92	1.145	519	933	660	515
Campo de Daroca	234,75	118	140	117	132	154
Bajo Martín	201,00	558	579	560	613	405
Bajo Aragón-Caspe	200	1.010	1.382	677	768	502
Los Monegros	185,70	771	712	758	879	496
Comunidad de Teruel	155,85	7.489	12.063	11.579	12.550	8.771
Campo de Cariñena	153,43	1.556	1.855	2.940	2.696	1.866
Jiloca	147,66	630	674	553	490	520
Andorra Sierra de Arcos	0,00	386	519	527	732	537
TOTAL	5.193,23	99.127	116.803	153.521	123.157	101.783

Tabla 154. Tasa de variación en las contrataciones totales en el sector industria y en el sector de la construcción con respecto a 2016. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo.

	MW TOTALES	Tasa de variación 2017	Tasa de variación 2018	Tasa de variación 2019	Tasa de variación 2020
Campo de Belchite	**736,53**	-7,20	13,60	4,00	200,00
D.C. Zaragoza	**608,77**	14,44	19,78	11,84	0,44
Campo de Borja	**605,62**	33,30	-13,99	-45,08	-67,51
Valdejalón	**494,71**	13,88	28,81	-15,74	-23,00
Cinco Villas	**438,69**	23,19	32,71	95,10	80,74
Ribera Baja del Ebro	**426,65**	18,84	29,02	143,49	19,01
Ribera Alta del Ebro	**323,95**	45,40	60,46	39,75	8,42
Cuencas Mineras	**279,92**	28,16	81,17	0,78	122,33

	MW TOTALES	Tasa de variación 2017	Tasa de variación 2018	Tasa de variación 2019	Tasa de variación 2020
Campo de Daroca	**234,75**	-14,29	-24,03	-9,09	-23,38
Bajo Martín	**201**	51,36	38,27	42,96	37,78
Bajo Aragón-Caspe	**200**	52,99	34,86	175,30	101,20
Los Monegros	**185,7**	77,22	52,82	43,55	55,44
Hoya de Huesca	**172,89**	1,06	13,10	19,79	-8,30
Comunidad de Teruel	**155,85**	43,09	32,01	37,53	-14,62
Campo de Cariñena	**153,43**	44,48	57,56	-0,59	-16,61
Jiloca	**147,66**	-5,77	6,35	29,62	21,15
Andorra Sierra de Arcos	**0**	36,31	-1,86	-3,35	-28,12

Como se observa en la tabla anterior, las comarcas con tasas de variación más positivas en el periodo 2016-2020 son: Campo de Belchite, Cuencas Mineras, Bajo Aragón-Caspe, Cinco Villas, Los Monegros, Bajo Martín, Jiloca, Ribera Baja del Ebro, Ribera Alta del Ebro y D.C. Zaragoza.

Las comarcas presentan tasas de variación negativas en estos sectores. Corresponde con las comarcas de: Hoya de Huesca, Comunidad de Teruel, Campo de Cariñena, Valdejalón, Campo de Daroca, Andorra Sierra de Arcos y Campo de Borja.

Para poder establecer una comparativa entre las contrataciones en el sector industria y construcción con la evolución en la instalación de energías renovables en las diferentes comarcas, se deben de tener en cuenta las subastas realizadas en el año 2016 y 2017 para la asignación del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de energía eólica en el territorio.

Cabe también señalar que, en las condiciones de dichas subastas, se especifica la obligatoriedad del plazo de la puesta en servicio de dichas instalaciones, tal y como se especifica en el apartado 7 del artículo 15 de la Orden IET/2212/2015, 23 de octubre donde se especifica que, "*las solicitudes inscritas en el registro de régimen retributivo específico en estado de preasignación dispondrán de un plazo máximo de cuarenta y ocho meses a contar desde la publicación en el "Boletín Oficial del Estado" de la presente resolución (…)".*

La primera subasta fue realizada el 18 de enero de 2016, recogida en el BOE nº18, publicado el 21 de enero de 2016. En ella, de toda la potencia adjudicada en el territorio aragonés, sólo el 45% de la misma se puso en servicio dentro del plazo estipulado. Las comarcas con más asignación de MW fueron Campo de Cariñena, Campo de Belchite y Campo de Daroca.

Tabla 155. Resultado de la subasta realizada el 18 de enero de 2016. Fuente: El periódico de la Energía 9 de octubre de 2020.

Términos municipales	Comarcas	Potencia del parque (MW)	Puesta en servicio
Aguilón	Campo de Cariñena	20,98	04/03/2020
Azuara, Aguilón, Herrera de Los Navarros	Campo de Cariñena, Campo de Belchite y Campo de Daroca	17,55	04/03/2020
Herrera de Los Navarros	Campo de Daroca	17,03	04/03/2020
Aguilón, Azuara y Fuendetodos	Campo de Cariñena y Campo de Belchite	33,00	18/12/2019
Aguilón, Azuara y Fuendetodos	Campo de Cariñena y Campo de Belchite	33,00	12/12/2019
Azuara y Fuendetodos	Campo de Belchite	30,00	12/12/2019
Aguilón, Azuara y Fuendetodos	Campo de Cariñena y Campo de Belchite	39,00	12/12/2019

En la segunda de las subastas, realizada el 17 de mayo de 2017 y recogida en el BOE nº75, se adjudicaron más de 3.000 MW, mayoritariamente de energía eólica, y parte de esa adjudicación se repartieron tal y como se especifica en la siguiente tabla entre las comarcas del territorio. Dichos proyectos, según las condiciones de la subasta, deben de ponerse en marcha antes del 31 de diciembre del año 2019.

Tabla 156. Resultado de la subasta realizada el 17 de marzo de 2016. Fuente: El periódico de la Energía 9 de octubre de 2020.

Términos municipales	Comarcas	Potencia del parque (MW)	Puesta en servicio
Fuendetodos, Azuara, Aguilón y Herrera de Los Navarros	Campo de Cariñena, Campo de Belchite y Campo de Daroca	11,40	20/12/2019
Aguilón y Herrera de Los Navarros	Campo de Cariñena y Campo de Daroca	30,00	20/12/2019
Sierra de Luna	Cinco Villas	30,40	23/12/2019
Luna, Sierra de Luna y Castejón de Valdejasa	Cinco Villas	49,40	27/12/2019 30/01/2020
Luna, Sierra de Luna y Castejón de Valdejasa	Cinco Villas	49,40	27/12/2019
Luna, Sierra de Luna y Castejón de Valdejasa	Cinco Villas	49,40	27/12/2019
Las Pedrosas y Sierra de Luna	Cinco Villas	21,60	19/03/2020
Las Pedrosas y Sierra de Luna	Cinco Villas	30,40	27/12/2019 25/02/2020
Loscos y Monforte de Moyuela	Jiloca	49,40	27/12/2019 20/05/2020
Loscos	Jiloca	22,80	21/05/2020
María de Huerva	Central	49,40	19/05/2020 18/09/2020
María de Huerva y La Muela	Central y Valdejalón	44,80	19/05/2020
María de Huerva y La Muela	Central y Valdejalón	38,00	19/05/2020
Gallur, Mallén y Magallón	Ribera Alta del Ebro y Campo de Borja	15,00	02/06/2020

Términos municipales	Comarcas	Potencia del parque (MW)	Puesta en servicio
Gallur, Mallén, Magallón y Novillas	Ribera Alta del Ebro y Campo de Borja	45,60 3,80	22/09/2020 --
Agón y Magallón	Campo de Borja	30,40	20/08/2020
Bisimbre, Frescano, Agón y Magallón	Campo de Borja	48,00	--
Pozuelo de Aragón y Fuendejalón	Campo de Borja	49,40	--
Pozuelo de Aragón y Fuendejalón	Campo de Borja	49,40	--
Azuara y Almonacid de la Cuba	Campo de Belchite	49,40	--
Azuara y Almonacid de la Cuba	Campo de Belchite	49,40	--
Azuara	Campo de Belchite	14,50	--

En la tercera subasta celebrada el 26 de julio de 2017 también hubo adjudicación de MW para proyectos desarrollados en la Comunidad Autónoma, pero no se han considerado para el estudio ya que no hemos encontrado ninguna fuente secundaria que los pueda identificar.

Tras el análisis entre los datos anteriores y las tasas de variación en las contrataciones en dichas comarcas, se procede a continuación a realizar la comparativa entre ambos factores.

En la comarca Campo de Belchite, las contrataciones en el sector industria y construcción aumentaron este último año lo que podría relacionarse con la construcción de los proyectos puestos en servicio en el año 2020 y la previsión de desarrollo y construcción de nuevos en la zona. También se produjo un aumento en las contrataciones con respecto a la construcción en el año 2018, dato que puede relacionarse con la construcción de los parques cuya puesta en servicio fue en el año 2019.

Lo mismo ocurre con la comarca de Campo de Cariñena, la cual experimentó un aumento en el empleo de estos sectores en el año 2018, presentando también aumentos en el sector construcción en el año 2020.

Con respecto a la comarca de Campo de Daroca, la Comarca Central el aumento en las contrataciones en la construcción en el año 2019 puede responder a la puesta en marcha de los proyectos adjudicados para los municipios integrados en esta comarca.

En las comarcas de Valdejalón y en la Ribera Alta del Ebro, el pico en las contrataciones en el año 2018 y en Jiloca y Cinco Villas para 2019 en el sector de la construcción y en la industria puede deberse a los proyectos cuya puesta en servicio fue en 2020.

En la comarca de Campo de Borja, se ha producido un aumento en la construcción en este último año, lo cual puede corresponder con la construcción de los proyectos ya adjudicados que aún no se han puesto en servicio.

7.4 EVOLUCIÓN DEL SECTOR SERVICIOS POR MW INSTALADO

7.4.1 EVOLUCIÓN DEL TURISMO POR MW INSTALADOS

El turismo ha sido, desde hace décadas, un factor indispensable para tener en cuenta en el crecimiento y desarrollo de la economía aragonesa. El territorio de la comunidad, gracias a su importante diversidad geográfica, histórica y cultural, presenta un gran atractivo para visitantes de diferentes lugares. La actividad turística tiene una dimensión económica, social y laboral de carácter estratégico, especialmente debido a su crecimiento sostenido en las últimas dos décadas.

El turismo es un sector relevante en cuanto a su aporte al PIB se refiere. Además, resulta interesante analizar si la implantación de instalaciones de energía renovable podría haber afectado, ya sea de forma positiva o negativa, al turismo de algunas comarcas.

A continuación, se ha realizado un análisis de la evolución de las plazas turísticas en la Comunidad de Aragón desde el año 2016. Se ha tenido en cuenta para el análisis la variación en las plazas de hoteles, hostales, campings, viviendas de turismo rural, apartamentos turísticos y viviendas de uso turístico por comarcas.

Tabla 157. Plazas turísticas totales por comarcas. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Estadística.

Comarca	2020	2019	2018	2017	2016	Tasa de crecimiento o 2016-2020	MW INSTALADOS
Campo de Belchite	329	317	306	270	277	0,1877	**736,53**
Central	16.113	15.921	15.186	14.380	13.739	0,1728	**608,77**
Campo de Borja	344	322	299	299	274	0,2555	**605,62**
Valdejalón	514	520	545	524	523	-0,0172	**494,71**
Cinco Villas	1.811	1.775	1.733	1.606	1.578	0,1477	**438,69**

Comarca	2020	2019	2018	2017	2016	Tasa de crecimiento o 2016-2020	MW INSTALADOS
Ribera Baja del Ebro	240	240	242	242	242	-0,0083	**426,65**
Ribera Alta del Ebro	507	510	492	482	460	0,1022	**323,95**
Cuencas Mineras	1.100	1.095	1.099	982	964	0,1411	**279,92**
Campo de Daroca	403	400	378	375	383	0,0522	**234,75**
Bajo Martín	283	263	215	215	215	0,3163	**201**
Bajo Aragón-Caspe / Baix Aragó-Casp	1.913	1.865	1.839	1.836	1.768	0,0820	**200**
Los Monegros	693	699	701	698	697	-0,0057	**185,7**
Hoya de Huesca / Plana de Uesca	4.738	4.730	4.684	4.710	4.670	0,0146	**172,89**
Comunidad de Teruel	4.041	3.887	3.609	3.397	3.163	0,2776	**155,85**
Campo de Cariñena	379	382	356	368	349	0,0860	**153,43**
Jiloca	806	803	787	784	772	0,0440	**147,66**
Gúdar-Javalambre	5.691	5.605	5.514	4.539	4.313	0,3195	**50**
Aranda	250	244	241	246	243	0,0288	**40,7**
Tarazona y el Moncayo	1.062	1.030	1.006	1.003	895	0,1866	**40,68**
La Jacetania	10.657	10.234	9.683	9.347	9.132	0,1670	**2**
Comunidad de Calatayud	4.335	4.307	4.326	4.389	4.225	0,0260	**1**
Alto Gállego	11.640	11.267	10.685	10.098	9.770	0,1914	**0**
Sobrarbe	19.051	18.919	18.904	18.550	17.882	0,0654	**0**
La Ribagorza	13.127	12.809	12.567	11.604	10.928	0,2012	**0**
Somontano de Barbastro	3.713	3.703	3.731	3.677	3.637	0,0209	**0**
Cinca Medio	405	401	409	547	547	-0,2596	**0**
La Litera / La Llitera	409	393	377	367	415	-0,0145	**0**
Bajo Cinca / Baix Cinca	995	987	1.034	1.021	1.018	-0,0226	**0**
Andorra-Sierra de Arcos	626	603	628	529	529	0,1834	**0**
Bajo Aragón	2.109	2.063	1.936	1.949	2.226	-0,0526	**0**
Maestrazgo	1.393	1.420	1.402	1.346	1.352	0,0303	**0**
Sierra de Albarracín	3.630	3.559	3.528	3.417	3.328	0,0907	**0**
Matarraña / Matarranya	2.891	2.578	2.382	2.213	2.079	0,3906	**0**
TOTAL ARAGÓN	**116.198**	**113.851**	**110.824**	**106.010**	**102.593**	**0,1326**	**5.500,5**

En la tabla anterior se observa que la tendencia en la oferta de plazas es positiva en 26 de las 33 comarcas aragonesas. Las comarcas que mayor tasa de crecimiento han experimentado entre los años 2016 y 2020 han sido la comarca de Bajo Martín, donde actualmente hay 201 MW instalados, y la comarca del Matarraña, en la que actualmente no hay MW de energías renovables instalados. En todas las comarcas en las que la potencia instalada supera los 100 MW las plazas hoteleras han aumentados respecto de 2016, a excepción de Valdejalón, Ribera Baja del Ebro y Los Monegros.

Las plazas hoteleras se han reducido en las siguientes comarcas:

Tabla 158. Comarcas aragonesas en la que las plazas turísticas se han reducido en el periodo de tiempo 2016-2020, junto con los MW instalados en cada una de ellas.

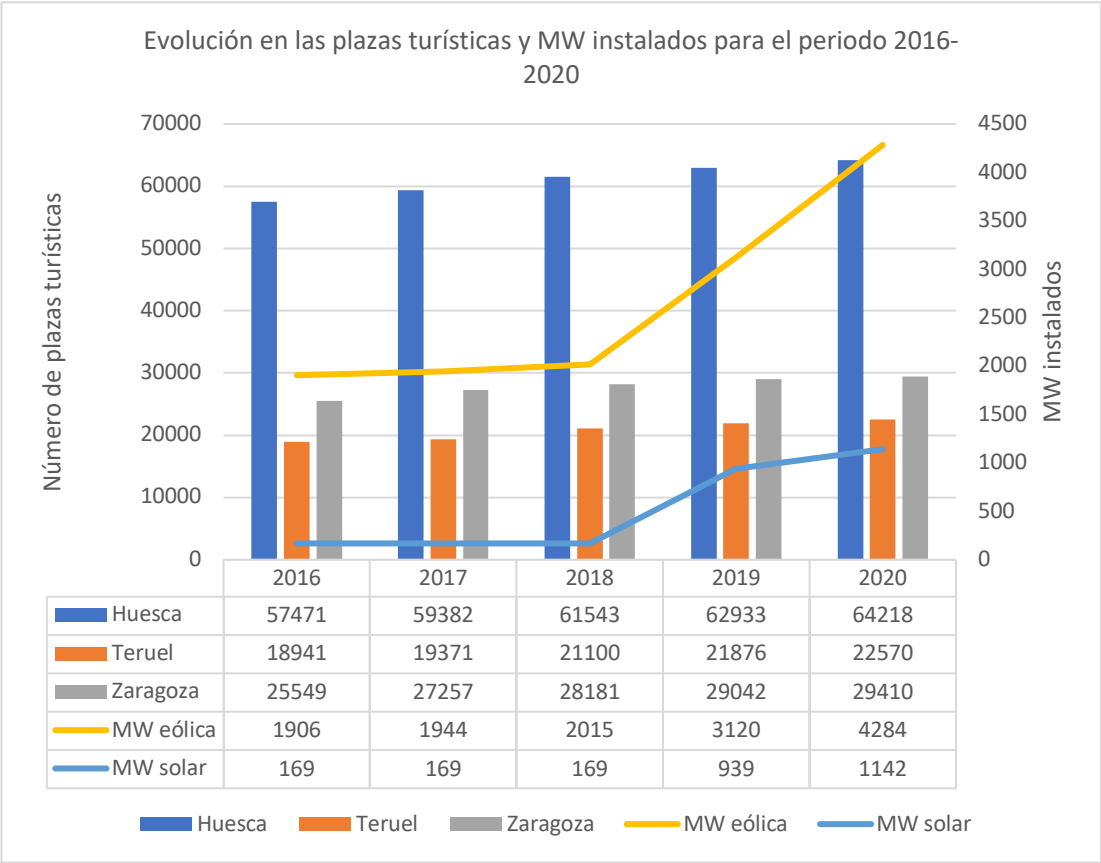
Comarca	MW INSTALADOS	Tasa de crecimiento o 2016-2020
Valdejalón	**494,71**	-0,0172
Ribera Baja del Ebro	**426,65**	-0,0083
Los Monegros	**185,7**	-0,0057

Cinca Medio	**0**	-0,2596
La Litera / La Llitera	**0**	-0,0145
Bajo Cinca / Baix Cinca	**0**	-0,0226
Bajo Aragón	**0**	-0,0526

La comarca de Los Monegros ha experimentado una reducción del 0,43% frente al año 2019. Valdelajón, presenta una reducción del 1,15%; Ribera Alta del Ebro por su parte, se ha reducido en un 0,59%; Campo de Cariñena, una reducción del 0,78% y la comarca de Maestrazgo que presenta una reducción del 1,90%. Aparentemente, esta reducción en las plazas de viviendas turísticas no parece tener una correlación con los MW instalados.

Agregando los datos comarcales a nivel provincial, se observa que todas las provincias de la Comunidad han aumentado esta oferta de plazas. Huesca destaca sobre el resto en lo que a oferta de plazas turísticas se refiere. También la capital aragonesa posee un gran dinamismo en este sector. Una modesta aportación se aprecia en zonas de la Ibérica zaragozana y buena parte de la provincia de Teruel, excluyendo la comarca de la Comunidad de Teruel o el Bajo Aragón.

Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, partir del 2018 la potencia instalada en la Comunidad se elevó considerablemente. Este aumento, no parece reflejar correlación alguna con la oferta de plazas turísticas, al menos, no parece que exista una afectación directa y negativa a este sector.



	2016	2017	2018	2019	2020
Huesca	57471	59382	61543	62933	64218
Teruel	18941	19371	21100	21876	22570
Zaragoza	25549	27257	28181	29042	29410
MW eólica	1906	1944	2015	3120	4284
MW solar	169	169	169	939	1142

Ilustración 272. Evolución en las plazas turísticas en el periodo 2016-2020 y MW instalados en mismo periodo. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Estadística junto con datos de REE.

Para un análisis más visual, el siguiente gráfico muestra cuáles son las comarcas con una mayor oferta de plazas turísticas, así como su evolución en los últimos cinco años. Todas ellas se encuentran o bien en zonas con un elevado atractivo natural (Pirineo Aragonés, Sierra de Albarracín, etc) o bien en la capital de la Comunidad, siendo lógico que sean las que mayores valores de oferta turística presentan.

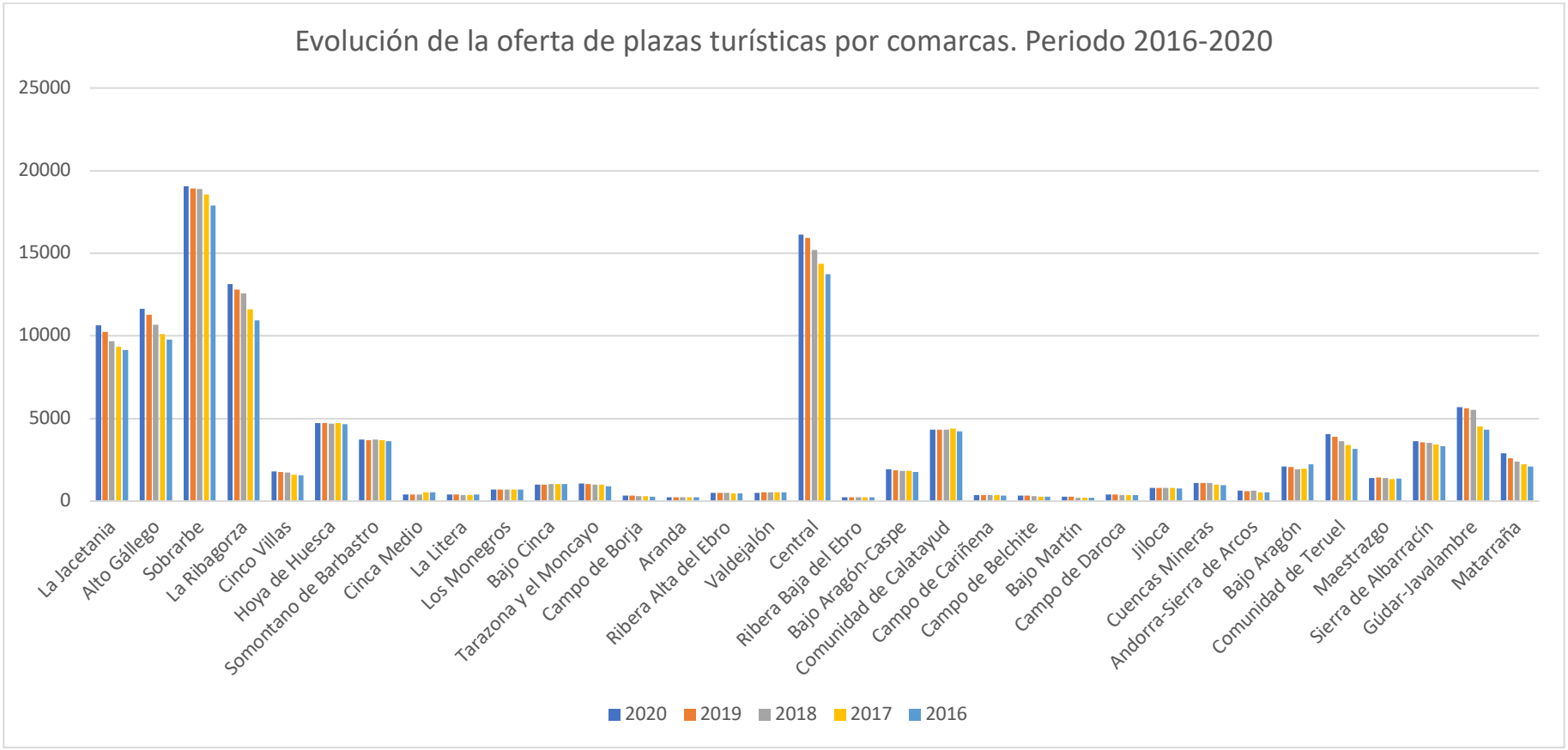


Ilustración 273. Tendencia en la oferta de plazas turísticas por comarcas para el periodo 2016-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Estadística.

7.4.2 EVOLUCIÓN DE LA HOSTELERÍA POR MW INSTALADOS

Del mismo modo que lo que ocurre en el caso del turismo, todo el territorio aragonés vivió, hasta la llegada de la pandemia del Covid 19, un periodo de bonanza en lo que al sector servicios se refiere. La hostelería ha sido un sector que se ha mantenido con tendencias muy positivas en las últimas décadas.

Se han analizado los datos proporcionados por el Instituto Aragonés de Estadística relativos al número de establecimientos de restaurantes y cafeterías por provincias. Comenzando por los restaurantes, podemos ver cómo el número de establecimientos han aumentado en todas las provincias y en todos los años. La única excepción la encontramos en el caso de la provincia de Teruel que redujo el número de restaurantes en el año 2018.

Tabla 159. Número de restaurantes por provincias para el periodo 2015-2021. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IAEST.

NÚMERO DE RESTAURANTES POR PROVINCIAS EN EL PERIODO 2015-2021							
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Huesca	734	743	751	754	768	765	772
Teruel	270	275	283	280	282	291	298
Zaragoza	1.270	1.290	1.343	1.364	1.417	1.470	1.551

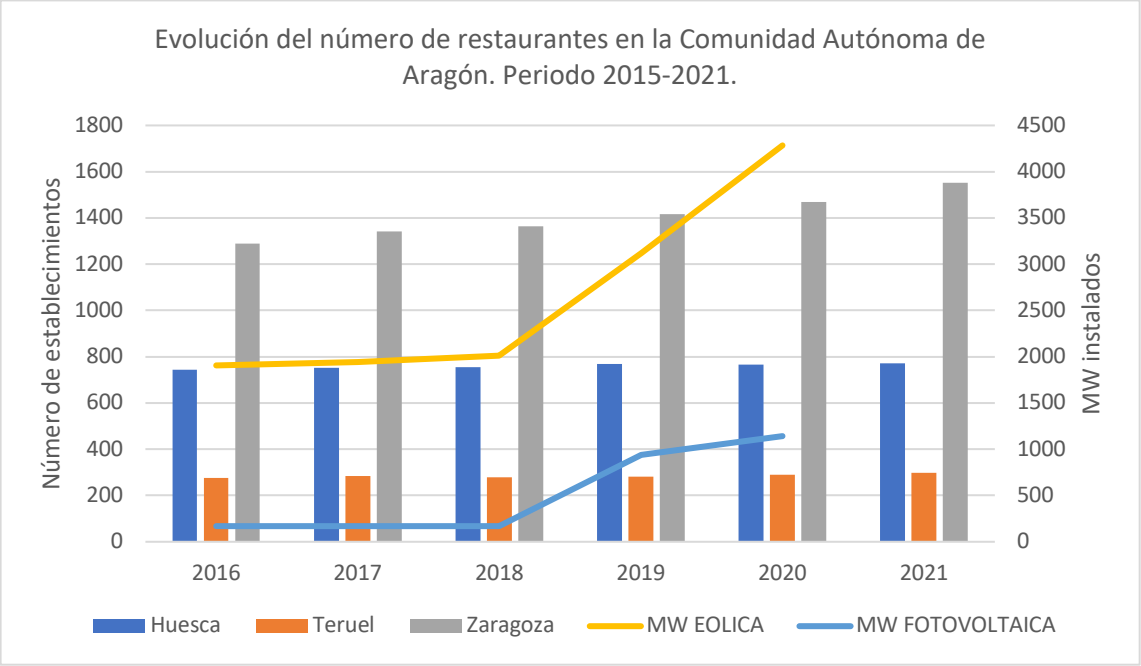


Ilustración 274. Evolución del número de restaurantes en la Comunidad Autónoma de Aragón por provincias para el periodo 2015-2021. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IAEST.

Con respecto a la evolución del número de cafeterías en la comunidad, se puede observar una disminución en el año 2020 en las provincias de Huesca y Zaragoza, que se ha mantenido hasta

la actualidad. Teruel en cambio, pese a la situación del Covid 19, aumentó el número de cafeterías en el 2020.

Tabla 160. Número de restaurantes por provincias para el periodo 2015-2021. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IAEST.

NÚMERO DE CAFETRÍAS POR PROVINCIAS EN EL PERIODO 2015-2021							
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Huesca	170	174	175	177	177	174	172
Teruel	99	104	107	77	78	81	82
Zaragoza	362	358	358	357	357	341	290

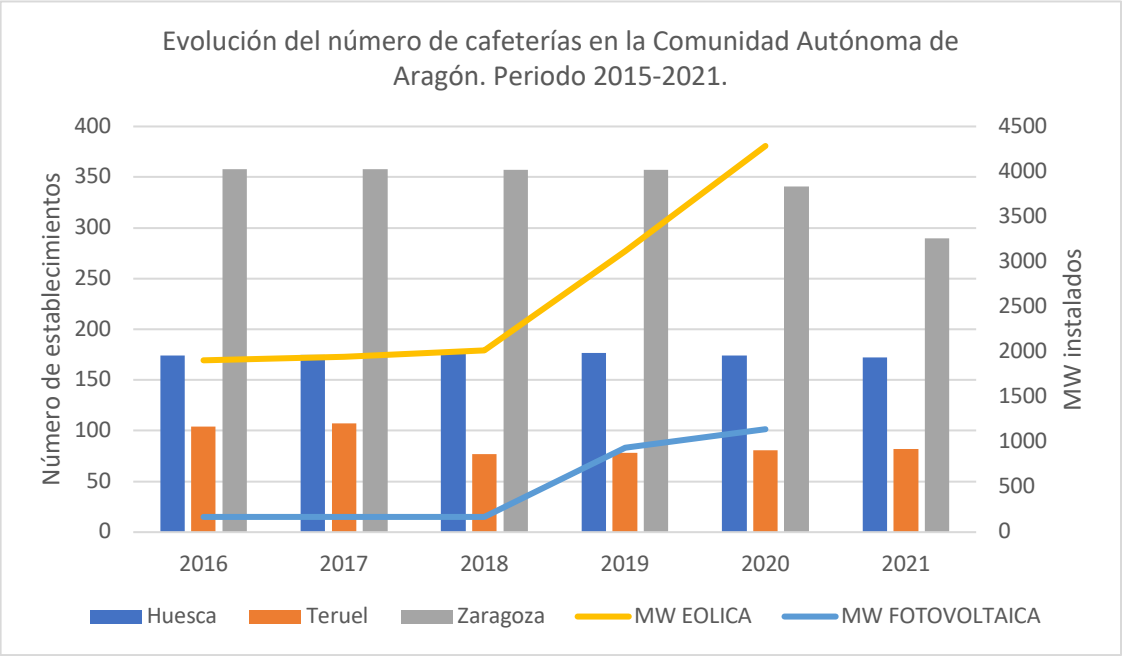


Ilustración 275. Evolución del número de restaurantes en la Comunidad Autónoma de Aragón por provincias para el periodo 2015-2021. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IAEST.

Como podemos observar para los datos de la Comunidad Autónoma, aparentemente, no existe correlación entre los MW instalados en el territorio aragonés y los nuevos establecimientos abiertos.

No obstante, dada la gran sensibilidad de la muestra para determinar si existe algún tipo de correlación sería necesario un estudio más exhaustivo y detallado por Comarcas y con acceso a fuentes de información primarias o secundarias actualmente no existentes.

7.5 EVOLUCIÓN DE LA MORTANDAD DE LA FAUNA EN EL TERRITORIO

Los impactos que las energías renovables puedes generar sobre el medio ambiente han sido descritos en el apartado "*TIPOS DE AFECTACIONES AMBIENTALES*" de este estudio. Entre estos

impactos aparecen varios que afectan a la fauna y biodiversidad, en especial a la avifauna y quirópteros.

Los elementos lineales artificiales actúan como obstáculos provocando la fragmentación de las poblaciones limítrofes y, en algunos casos, la muerte de algunos ejemplares. La colisión con las palas del aerogenerador u otros elementos de este provoca una mortalidad directa de algunas especies, especialmente en el caso de aquellas que posean una baja envergadura alar y un elevado peso corporal.

Es difícil conocer con exactitud el impacto producido a las especies de aves y quirópteros por la instalación de este tipo de infraestructuras, si bien es cierto que se utilizará la información procedente de la base de datos del Centro de Recuperación de Fauna Silvestre "La Alfranca" para obtener una visión lo más fehaciente posible de la situación en el territorio de la comunidad.

En el apartado "*ANÁLISIS ADMINISTRATIVO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES PLANTEADAS"* se ha realizado un análisis de los condicionados de las DIA emitidas para varios proyectos, dentro de los programas de vigilancia ambiental de los proyectos es necesario un seguimiento de la mortandad en los proyectos de energías renovables.

Este seguimiento de mortandad se deberá realizar conforme al protocolo metodológico descrito por la Comunidad Autónoma que se puede encontrar como anexo de este estudio.

De forma sintetizada, los promotores deben contratar a técnicos competentes e independientes para realizar este seguimiento y reportar de las incidencias al órgano sustantivo y ambiental competente.

En lo relativo a la mortandad, los técnicos competentes deben llevar cualquier ejemplar encontrado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Por tanto, los datos de todos los ejemplares detectados están a disposición del Centro. No obstante, para hacer un mejor seguimiento de las tasas de mortandad sería necesario disponer de los datos reportados por los técnicos competentes al órgano sustantivo y ambiental incorporando las variables de permanencia y detectabilidad de cadáveres en cada zona de estudio.

Esta base de datos se construye a partir de las contribuciones de los diferentes Agentes de Protección de la Naturaleza del Gobierno de Aragón donde figuran las causas de los ingresos de los ejemplares trasladados al Centro entre los que se encuentran las citadas comunicaciones de los técnicos competentes que realizan los seguimientos ambientales en los parques eólicos y fotovoltaicos.

Se han analizado las últimas memorias disponibles desde el año 2015 al 2020 para tener una visión de la evolución de las causas directamente relacionadas con la instalación de energías renovables, más concretamente, las relacionadas con los parques eólicos y la instalación de líneas aéreas de evacuación, no obstante, también se comentarán los resultados de los ingresos producidos por otras causas. Las principales han sido:

- **Trampas:** en esta categoría se incluyen desde los atrapamientos en edificios hasta los animales llegados al centro debido a causas meteorológicas o por predación. También se incluyen, por supuesto, el trampeo deliberado y la caída en aljibes.
- **Atropello:** causa mayoritaria en el grupo de mamíferos debido a su carácter terrestre. Las aves más afectadas por esta causa corresponden al grupo de las aves nocturnas.
- **Primeros vuelos:** se trata de una causa con marcada estacionalidad. Se engloban aquí los accidentes de los ejemplares jóvenes en sus primeros vuelos, así como posibles caídas del nido.
- **Colisión:** afectan a un elevado número de aves y mamíferos voladores.
- **Electrocución:** una de las causas más importantes. Su número ha ido aumentado debido a la instalación de tendidos eléctricos en los últimos años.
- **Intoxicación:** en muchos de los casos se trata de un envenenamiento intencionado.
- **Disparo:** se trata de una causa de ingreso que solo ocurre los días hábiles durante la media veda y la invernada. El número de animales muertos por disparo puede no ser representativo ya que los animales tiroteados son difícilmente localizables en el monte.
- **Infecciones:** no son causas principales de ingreso. Se incluyen las parasitosis.

Se ha considerado interesante la inclusión de la siguiente gráfica, donde figura el histórico de causas de ingresión en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “La Alfranca” desde el año 1994 hasta el 2020. Se puede observar que la colisión y la electrocución son causas que se encuentran en aumento desde el año 2014.

El principal motivo de ingresión es por colisión experimentado un aumento en los últimos 20 años.

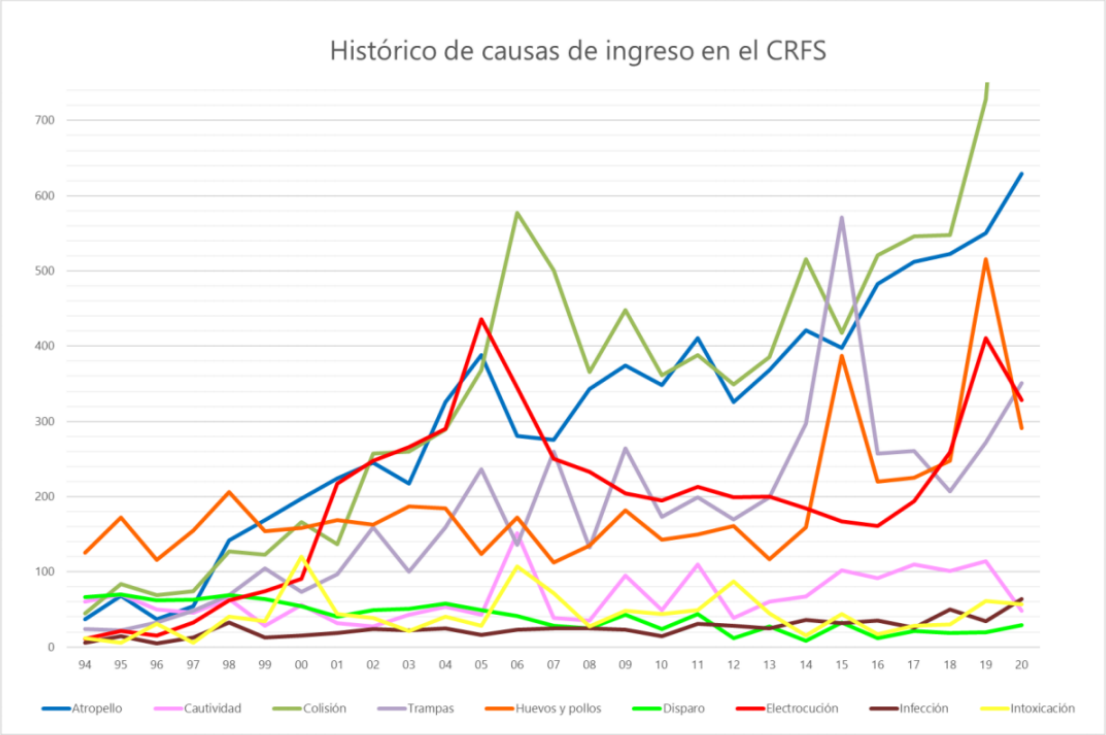


Ilustración 276. Histórico de causas de ingreso en el CRFSA. Fuente: Informe de actividad 2020. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.

A continuación, se hará un breve repaso de los últimos cinco años en el Centro.

Ingresos año 2015

Analizando los datos del año 2015, la causa más importante de admisión fueron las trampas, con un total de 571 ejemplares. En esta categoría se incluyen desde los animales atrapados en edificios, hasta aquellos ingresados por causas meteorológicas.

La **colisión**, con 418 ejemplares muertos, fue la segunda causa de ingreso. La mayor parte de las colisiones se sucedieron contra tendidos eléctricos. Se indica que el 10% sobre el total de los ingresos por colisión fueron contra aerogeneradores. Con respecto a las especies más afectadas por esta causa, se señala al buitre leonado como la especie más afectada. También destacan el alimoche, halcón peregrino, milano negro, águila culebrera y el cernícalo primilla. En cuanto al grupo de quirópteros más afectados destacan el murciélago de Cabrera, murciélago rabudo y murciélago montañero.

Los atropellos, causa con más incidencia sobre mamíferos, alcanzaron la cifra de 398 ingresos.

Con respecto a la **electrocución**, las especies más afectadas siguen siendo el buitre leonado, el ratonero y el águila real. Otras aves afectadas son la cigüeña común, el cuervo y el búho real.

Las intoxicaciones de fauna han alcanzado la cifra de 44 casos, donde especies destacadas como el alimoche o el milano real fueron afectadas, además, de forma intencionada.

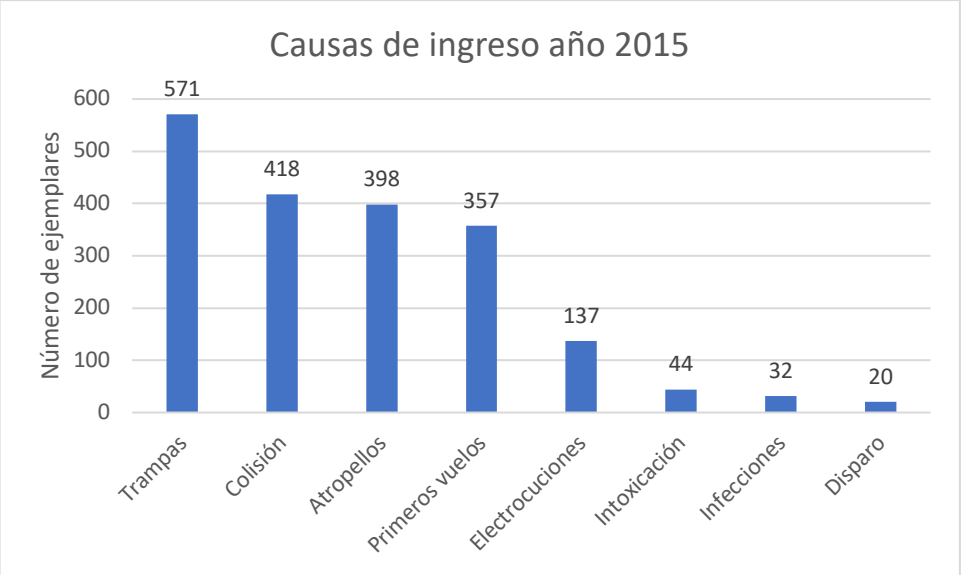


Ilustración 277. Causas de ingreso. Fuente: Informe de actividad 2015. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.

La gráfica a continuación muestra los valores relativos, en porcentajes, de las causas de ingreso en el centro para el año 2015. En este análisis se ha diferenciado entre los ingresos por colisión (que incluyen colisiones por causa desconocida, contra vallas, cristales y tendidos eléctricos; variable "colisión restante"), y las colisiones con aerogeneradores. Se observa que las colisiones contra aerogenerador suponen un 2,54% de los ingresos. En el caso de electrocuciones el valor es de 2,54% de los ingresos.

No se dispone del dato absoluto de ingresos por colisión contra tendidos eléctricos, por lo que esta causa de ingreso está incluida en la variable "Colisión restante".

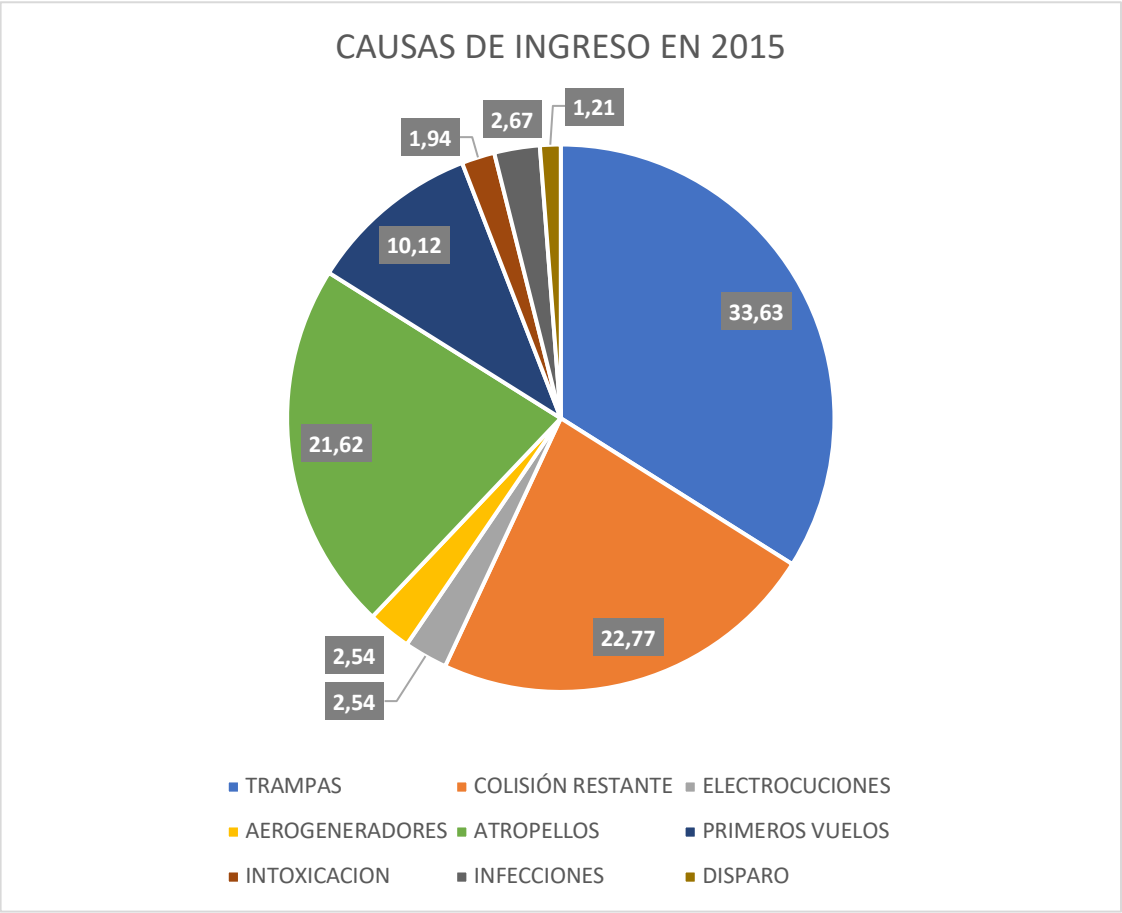


Ilustración 278. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2015. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. Los datos de colisión incluyen colisiones por causa desconocida, contra vallas, cristales y tendidos eléctricos.

Ingresos año 2016

Con respecto al año 2016, la **colisión** se trata de la causa prioritaria de ingreso con 521 ejemplares. El buitre leonado sigue siendo la especie más afectada, seguido de las cigüeñas comunes. Los atropellos, con 483 casos y las trampas con 257 ejemplares ingresados. Los ejemplares jóvenes han supuesto un total de 212 animales. Las **electrocuciones,** con 161 casos, siguen bajando desde 2005, donde experimentaron un notable aumento. El uso de veneno sigue siendo llamativo, dada la clara intencionalidad de la acción.

Ilustración 279. Causas de ingreso. Fuente: Informe de actividad 2016. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.

La gráfica a continuación muestra los valores relativos, en porcentajes, de las causas de ingreso en el centro para el año 2016. En este análisis se ha diferenciado entre los ingresos por colisión (que incluyen colisiones por causa desconocida, contra vallas, cristales y tendidos eléctricos; variable colisión restante), y las colisiones con aerogeneradores. Se observa que las colisiones contra aerogenerador suponen un 2,65% de los ingresos. En el caso de electrocuciones el valor es de 9,48% de los ingresos. No se dispone del dato absoluto de ingresos por colisión contra tendidos eléctricos, por lo que esta causa de ingreso está incluida en la variable “Colisión restante”.

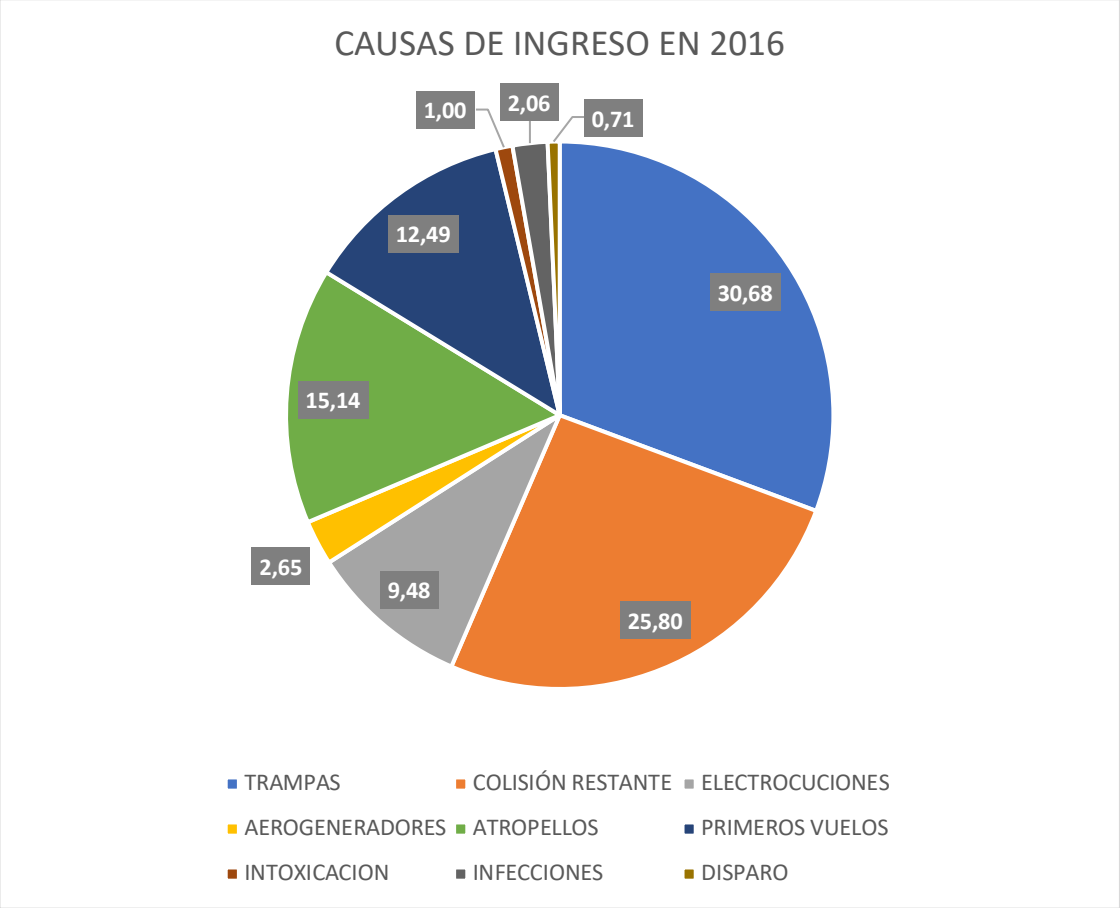


Ilustración 280. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2016. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. Los datos de colisión incluyen colisiones por causa desconocida, contra vallas, cristales y tendidos eléctricos.

Ingresos año 2017

Analizando los datos correspondientes al 2017, las **colisiones** vuelven a representar la causa de ingreso más común, con un total de 546 ejemplares. De nuevo, la mayor parte de las colisiones tuvieron lugar contra tendidos eléctricos, pero el 10% de estas fue contra aerogeneradores. El buitre leonado vuelve a ser la especie más afectada, junto con el águila real, el águila pescadora, águila culebrera, águila calzada, milano negro, ratonero, aguilucho lagunero, búho real y los cernícalos vulgares y primillas. Entre los quirópteros, la especie más afectada fue el murciélago enano. El atropello este año supone un 12% de los ingresos y los producidos por trampas un 13%. Los ingresos debidos a las experiencias de primeros vuelos o caídas del nido suponen un 10% del total.

Las **electrocuciones,** aumentan con respecto al año anterior, con un total de 193 ejemplares entre los que se encuentra una presencia mayoritaria del buitre leonado, de ratonero, el águila real y águila perdicera.

Ilustración 281. Causas de ingreso. Fuente: Informe de actividad 2017. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.

La gráfica a continuación muestra los valores relativos, en porcentajes, de las causas de ingreso en el centro para el año 2017. En este análisis se ha diferenciado entre los ingresos por colisión (que incluyen colisiones por causa indeterminada, contra vallas, cristales y tendidos eléctricos; variable "colisión restante"), y las colisiones con aerogeneradores.

Se observa que las colisiones contra aerogenerador suponen un 3,21% de los ingresos. En el caso de electrocuciones el valor es de 11,26 % de los ingresos. No se dispone del dato absoluto de ingresos por colisión contra tendidos eléctricos, por lo que esta causa de ingreso está incluida en la variable "Colisión restante".

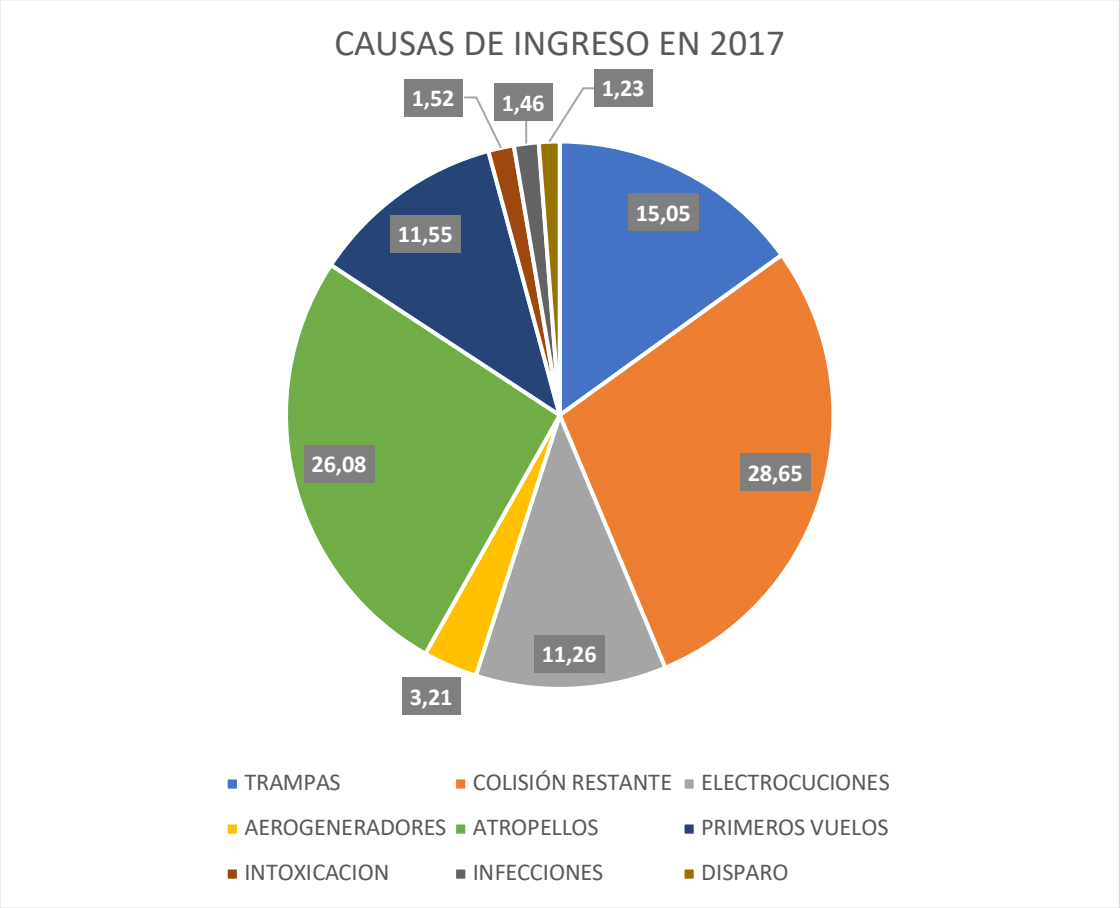


Ilustración 282. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. Los datos de colisión restante incluyen colisiones por causa desconocida, contra vallas, cristales y tendidos eléctricos.

Ingresos año 2018

Las colisiones han alcanzado la cifra de 548 ejemplares en el año 2018. Las especies más comunes en los ingresos han sido las cigüeñas, seguido de los buitres leonados, vencejos y cernícalos vulgares. El 10% de los ingresos por colisión se debe a choques contra aerogeneradores, siendo el buitre leonado el más afectado por esta causa. Entre los murciélagos, el más afectado fue el de Cabrera. La siguen los atropellos con 523 casos.

Se indica desde el Centro de Recuperación que, en los últimos años, se está subestimando la incidencia real de las electrocuciones, alcanzándose 259 ingresos en 2018. La especie más susceptible vuelve a ser el buitre leonado, seguido por el águila real y el ratonero. Los ingresos producidos por las trampas suponen un 10% de los ingresos con un total de 207.

Ilustración 283. Causas de ingreso. Fuente: Informe de actividad 2018. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.

La gráfica a continuación muestra los valores relativos, en porcentajes, de las causas de ingreso en el centro para el año 2018. En este análisis se ha diferenciado entre los ingresos por colisión (que incluyen colisiones por causa desconocida, contra vallas y cristales; variable "colisión restante"), las colisiones contra tendidos eléctricos y las colisiones con aerogeneradores.

Se observa que las colisiones contra aerogenerador suponen un 2,96 % de los ingresos. En el caso de electrocuciones el valor es de 13,95 % de los ingresos. En este caso se dispone de los datos de colisión contra tendidos eléctricos, que han sido analizados por separado, y por tanto fuera de la variable "Colisión restante". El número de ingresos en el año 2018 a causa de colisión contra tendido eléctricos supone un 5,01% del total de ingresos en el centro.

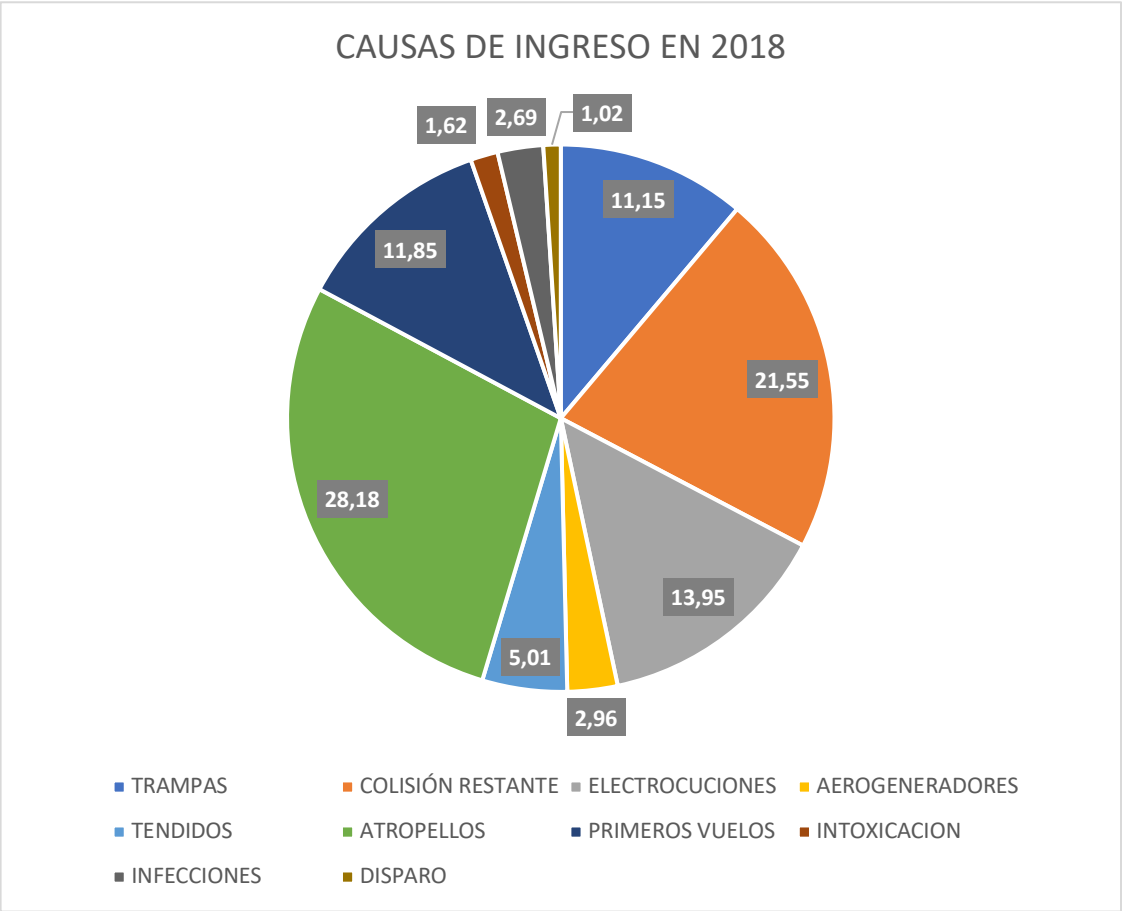


Ilustración 284. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2018. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. Los datos de colisión restante incluyen colisiones por causa desconocida, contra vallas y cristales.

Cabe destacar que el 17% de todos los ingresos ha sido debido a los **tendidos eléctricos**, ya sea por electrocución o colisión con los mismos. Se trata de un total de 259 ejemplares electrocutados y 93 por colisión contra tendidos. Las principales especies han sido el milano real, águila real y, mayoritariamente, el buitre leonado. En los últimos 24 años el 15% de los ingresos están relacionados con estas infraestructuras.

Ingresos año 2019

La **colisión** vuelve a ser la causa con mayor peso en el número de ingresos, contando con 728 ingresos por este motivo en el 2019. Le siguen los atropellos con un total de 550 casos. Es interesante que un total de 516 ejemplares han ingresado por caídas del nido o accidentes en sus primeros vuelos, duplicándose con respecto al año anterior. La electrocución supone la cuarta causa de ingreso en el Centro, seguida de las trampas. Interesante destacar la reducción del 47% de las infecciones con respecto al año anterior.

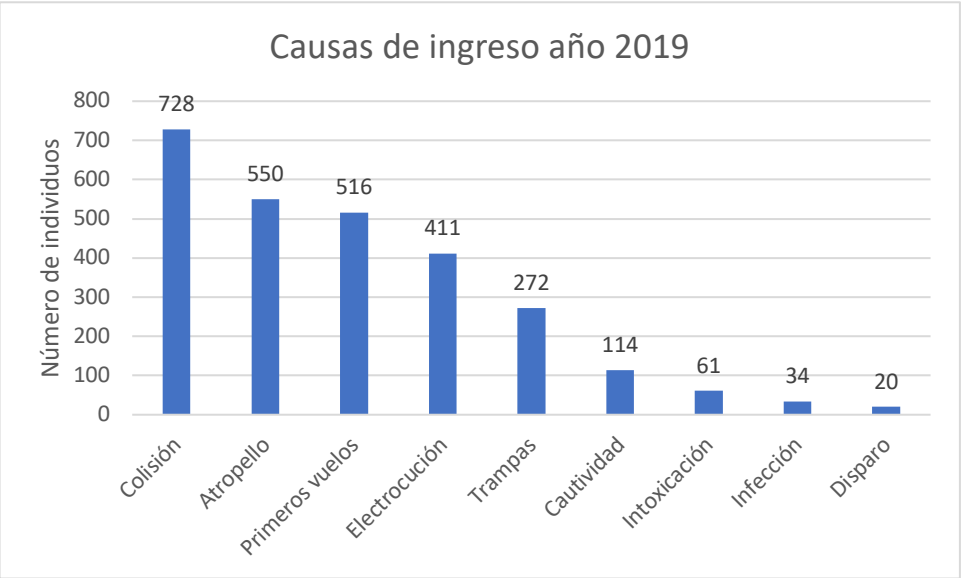


Ilustración 285.Causas de ingreso. Fuente: Informe de actividad 2019. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.

La gráfica a continuación muestra los valores relativos, en porcentajes, de las causas de ingreso en el centro para el año 2019. En este análisis se ha diferenciado entre los ingresos por colisión (que incluyen colisiones por causa desconocida, contra vallas y cristales; variable "colisión restante"), las colisiones contra tendidos eléctricos y las colisiones con aerogeneradores.

Se observa que las colisiones contra aerogenerador suponen un 3,40 % de los ingresos. En el caso de electrocuciones el valor es de 15,86 % de los ingresos. En este caso se dispone de los datos de colisión contra tendidos eléctricos, que han sido analizados por separado, y por tanto fuera de la variable "Colisión restante". El número de ingresos en el año 2019 a causa de colisión contra tendido eléctricos supone un 5,89% del total de ingresos en el centro.

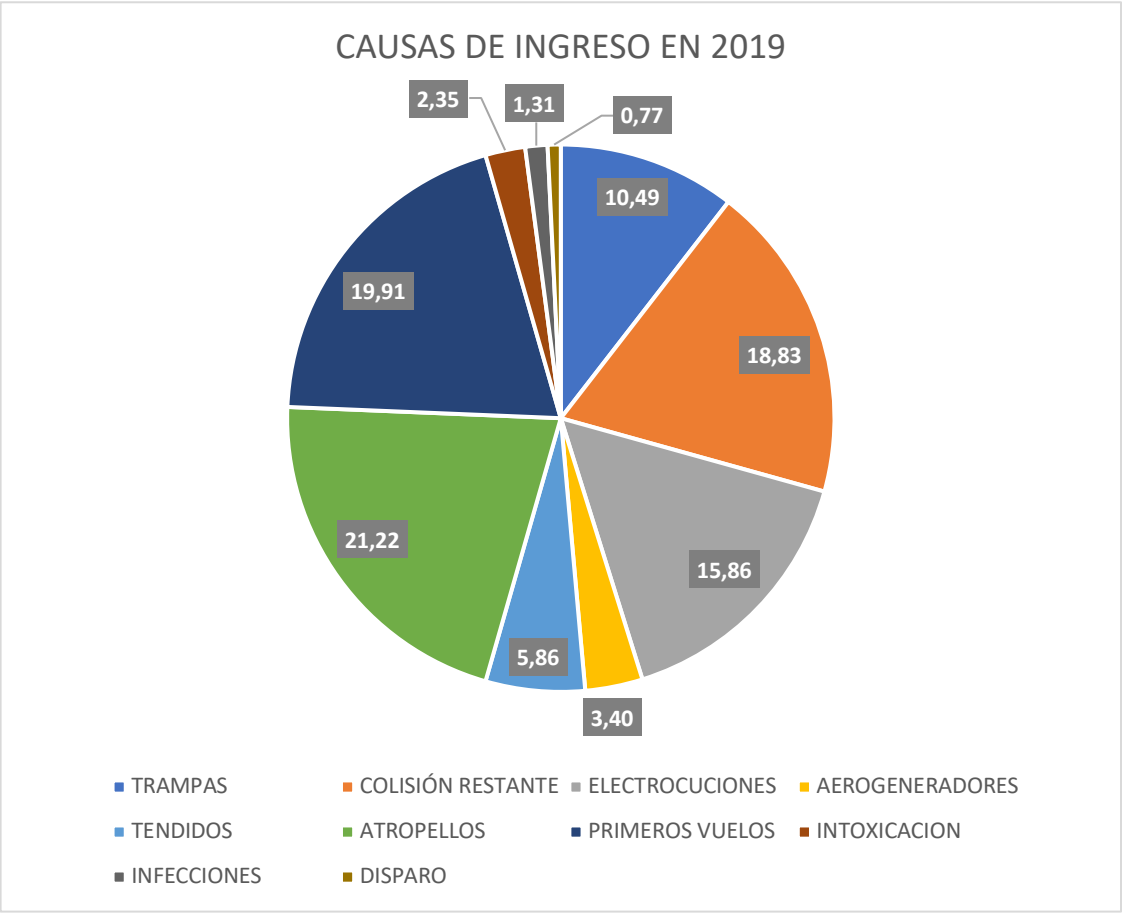


Ilustración 286. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2019. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. Los datos de colisión restante incluyen colisiones por causa desconocida, contra vallas y cristales.

En 2019, en un desglose de las causas de estas colisiones, se puede observar que el porcentaje relacionado con el choque con aerogeneradores representa el 12%, siendo el choque con tendidos eléctricos el 22%. En el 31% de los casos no se ha podido determinar el tipo de colisión.

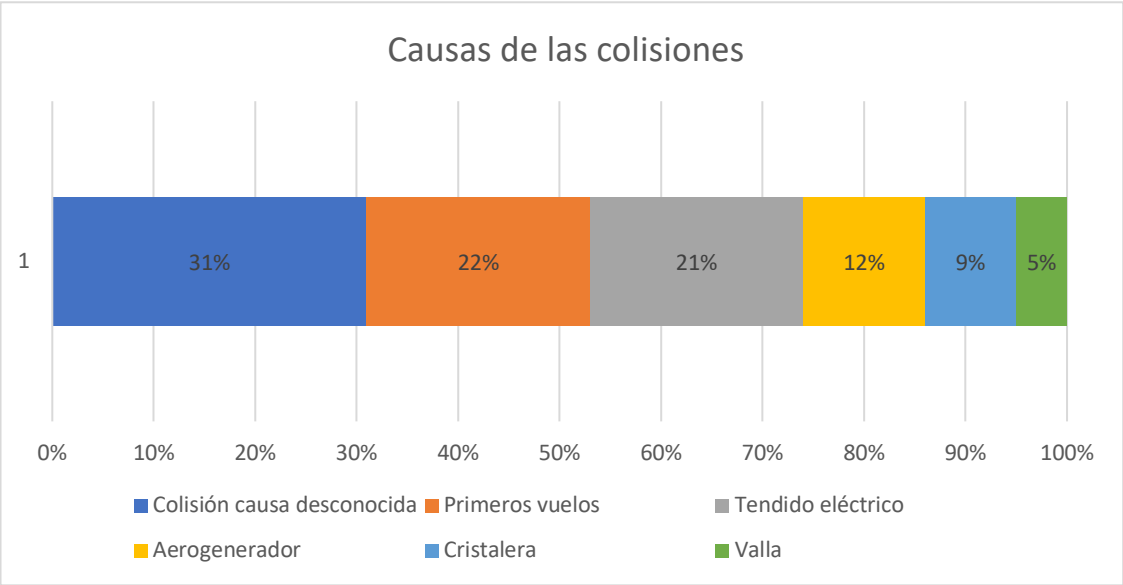


Ilustración 287. Causas de colisión de los ejemplares ingresados en el CRFSA durante el año 2019. Fuente: elaboración propia a partir del Informe de actividad 2019. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.

Las especies que más han ingresado por esta causa son la cigüeña común, los buitres leonados, vencejos avión común y cernícalo vulgar. En el caso de los quirópteros se trata de la causa principal de ingreso para ellos. Con respecto a la electrocución (que alcanzó su máximo de ingresos en el año 2006, con 436 ejemplares). Durante el año 2019, la cifra ha sido de 411 ejemplares y Teruel la provincia con más afectada.

Ingresos año 2020

Con respecto a los datos más recientes del Centro, en el año 2020 la colisión se cifró en 1.281 ingresos, suponiendo un 40% del total y un incremento del 43,2% con respecto al año 2019. El atropello es la segunda causa de ingreso, con un total de 626 casos registrados, donde se afectó especialmente a las aves nocturnas. Las diurnas más afectadas fueron el buitre leonado, milano negro, aguilucho lagunero y busardo ratonero. El disparo ha causado el ingreso de 29 ejemplares no cinegéticos. Cabe destacar la llegada de una osa muerta, animal con la máxima categoría de protección en nuestro país. Los ingresos producidos por disparos han aumentado un 31% con respecto al años anterior. En el siguiente gráfico podemos ver la variación de las causas de ingreso del 2019 frente al 2020.

El número de ingresos asociado a cada causa aparece indicado a través de la línea verde, de moro que el menor número de ingresos está asociado a causa decomisada y desconocida.

En dicha gráfica se observa que los ingresos asociados a colisión, atropello, trampas infección, disparo y por causa desconocida han aumentado respecto al año anterior. Por el contrario, el

número de ingresos asociado a electrocución, primeros vuelos, desnutrición, intoxicación, cautividad y decomisada se han reducido.

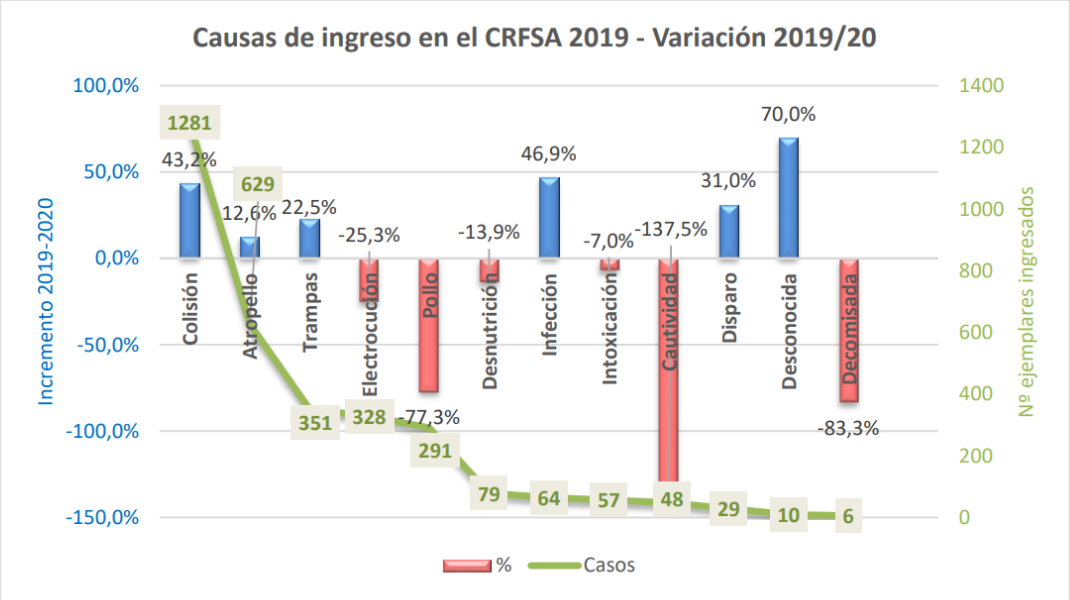


Ilustración 288. Causas de ingreso en el CRFSA 2019/2020. Fuente: Informe de actividad 2020. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.

La gráfica a continuación muestra los valores relativos, en porcentajes, de las causas de ingreso en el centro para el año 2020. En este análisis se ha diferenciado entre los ingresos por colisión (que incluyen colisiones contra vallas, cristales, tendidos eléctricos…), y las colisiones con aerogeneradores.

Se observa que las colisiones contra aerogenerador suponen un 16,57 % de los ingresos, valor muy por encima de los porcentajes registrados hasta este año en el centro de recuperación de fauna. En el caso de electrocuciones el valor es de 10,45 % de los ingresos, valor que desciende en porcentaje respecto al año anterior.

En este caso se dispone de los datos de colisión contra tendidos eléctricos, que han sido analizados por separado, y por tanto fuera de la variable “Colisión restante”. El número de ingresos en el año 2020 a causa de colisión contra tendido eléctricos supone un 3,44 % del total de ingresos en el centro, valor también menor que en el caso de los años anteriores.

Ilustración 289. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. Los datos de colisión restante incluyen colisiones por causa desconocida, contra vallas y cristales.

Haciendo un desglose de las principales causas de colisión, con un llamativo número de ejemplares ingresados, podemos observar los siguientes datos:

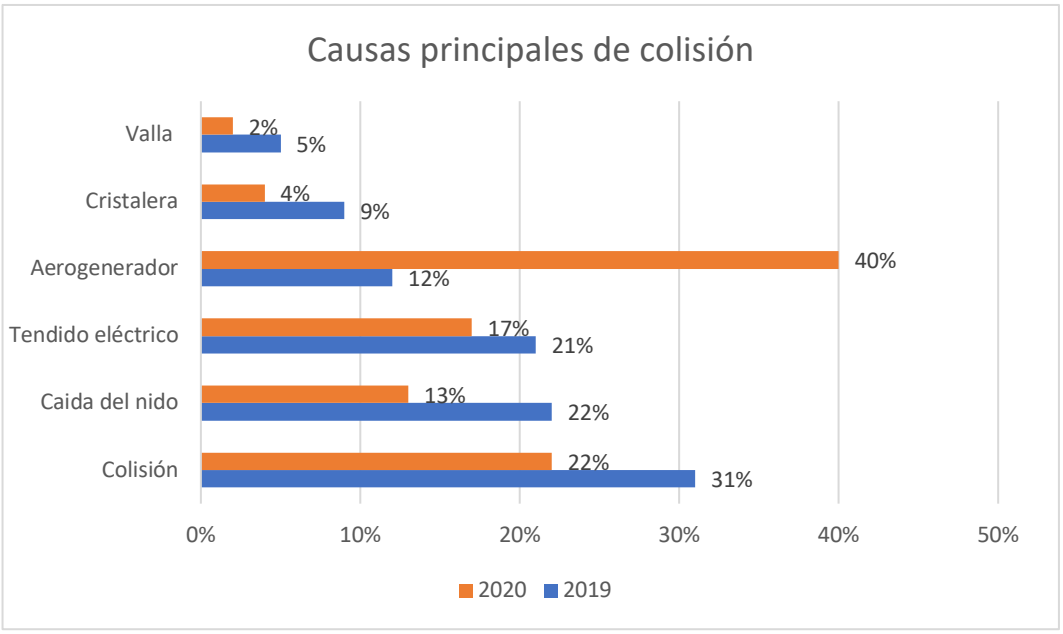


Ilustración 290. Causas principales de colisión 2019/2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. La variable colisión incluye ingresos de avifauna por colisión con causa desconocida.

Más del 40% de estos choques se produjeron contra aerogeneradores, aumentando el porcentaje considerablemente frente al año anterior. En el siguiente gráfico se puede ver el incremento del último año.

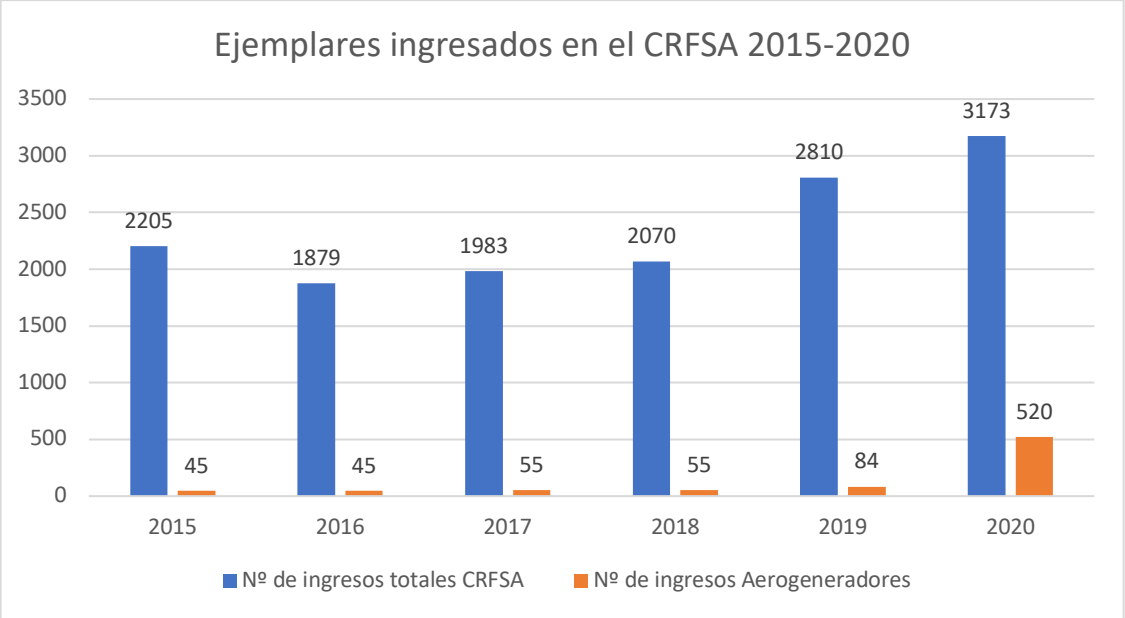


Ilustración 291. Ingresos en el CRFSA durante el periodo 2015-2020 por colisión con aerogeneradores. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRFSA.

Se indica desde el Centro que el incremento de los tendidos eléctricos ligados a las instalaciones de energía renovable en la Comunidad Autónoma de Aragón puede ser una de las causas de este aumento de los casos por electrocución desde el año 2016. Pese a ello, cabe destacar que todos estos tendidos deben de cumplir con el Decreto 34/2005 de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

A pesar de ello, el aumento de este tipo de infraestructuras lleva asociado un aumento en la incidencia sobre las aves. Si bien es cierto que, pese a la tendencia creciente, podemos observar que se aprecia un ligero descenso de los ingresos producidos por esta causa.

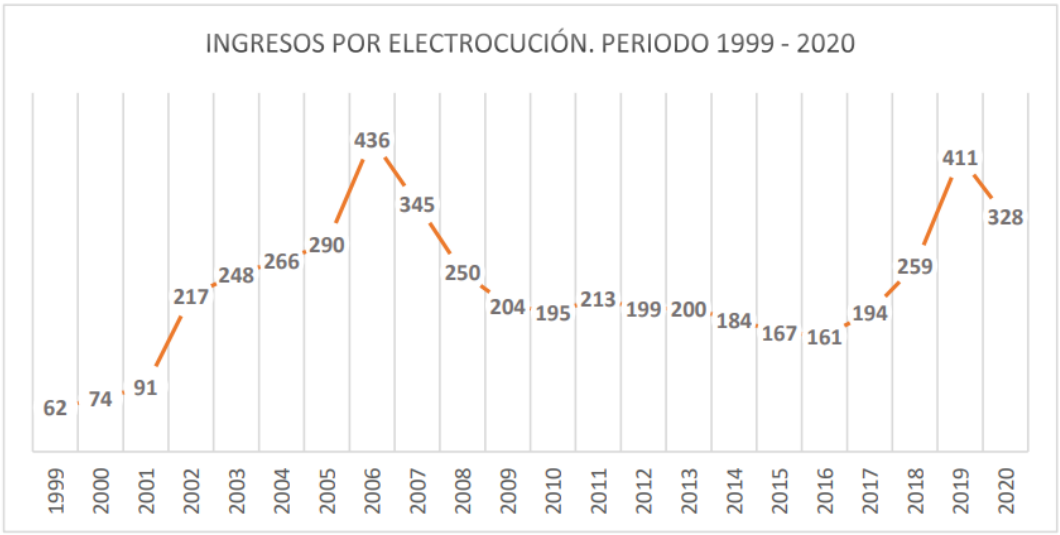


Ilustración 292. Evolución de los ingresos por electrocución en Aragón en los último 21 años. Fuente: Informe de actividad 2019. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.

La electrocución es un problema para la conservación de muchas especies, especialmente para rapaces de gran tamaño u otras aves que necesiten utilizar los postes eléctricos como oteaderos, lugares de nidificación, etc. Las especies más susceptibles son de nuevo el buitre leonado, el águila real, el ratonero y el búho real. Importante destacar, debido a su crítica situación de conservación, el ingreso de ejemplares de águila perdicera y de milano real.

Si agregamos a los casos de electrocución con tendidos eléctricos, la colisión con los mismos, podemos ver como el 27% de los casos se debe a la colisión con estas estructuras.

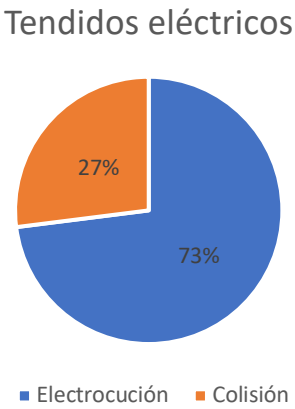


Ilustración 293. Causas de ingresos en CRFSA debida a tendidos eléctricos. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRFSA.

Como conclusión, seleccionando los datos de los últimos 6 años hasta el 2020, de los ingresos por colisión y electrocución encontramos una tendencia creciente en los datos. Como ya se ha

indicado, aproximadamente el 10% de los ingresos por colisión son debidos al choque con aerogeneradores.

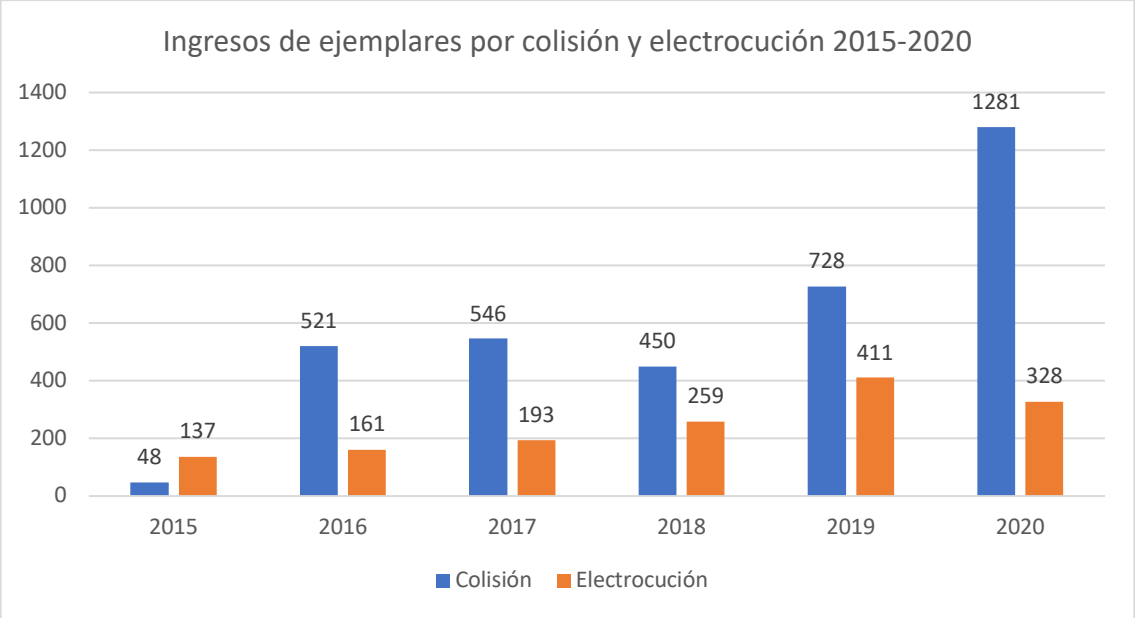


Ilustración 294. Ingresos de ejemplares por colisión y electrocución 2015-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRFSA.

En relación con la procedencia de los ingresos, el 55% de los ejemplares provienen de la provincia de Zaragoza, especialmente en las comarcas que aparecen en la tabla a continuacion:

Tabla 161. Comarcas que suman el 55% de los ejemplares gestionados por el CRFSA y potencia instalada

COMARCA	POTENCIA INSTALADA (MW)
Campo de Borja	605,62
Central	559,77
Valdejalón	494,71
Cinco Villas	423,69
Ribera Alta del Ebro	314,95

Finalmente se puede observar que el grupo de aminales mayoritario en los ingresos es el de las aves, representando en el año 2020 un 81% de los ingresos del Centro, y que el 16,57% de los 3.173 ingresos ha sido debido a colisiones con aerogeneradores podemos afirmar que, 526 aves, el 20,46% de los casos de aves tratadas en el CRFSA del año 2020 han sido directamente consecuencia de aerogeneradores.

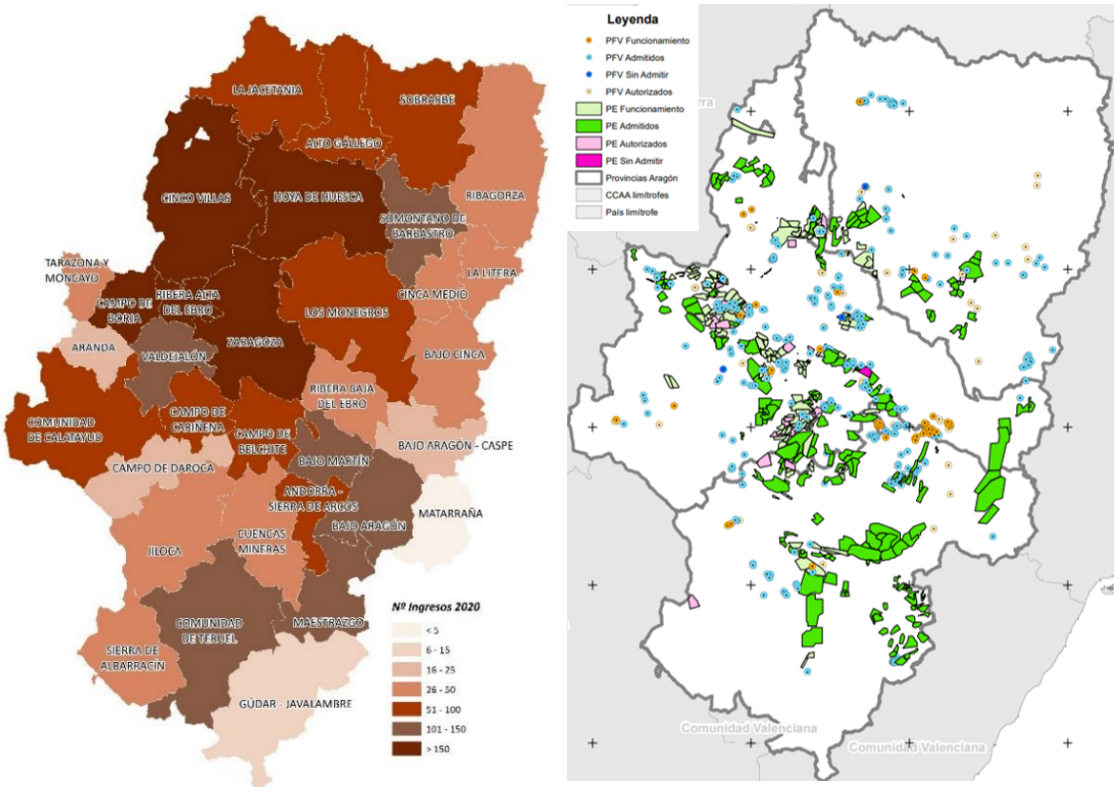


Ilustración 295. Procedencia de los ingresos de ejemplares en el año 2020 (izquierda) y parques eólicos y fotovoltaicos en funcionamiento en Aragón (derecha). Fuente: figura izquierda Memoria 2020 CRFSA y figura derecha elaboración propia.

Con respecto a las especies más afectas, en el caso de la colisión encontramos las siguientes especies de aves:

Tabla 162. Especies más afectadas por colisión y electrocución. Fuente: elaboración propia con datos del CRFSA.

ESPECIES DE AVES Y QUIRÓPTEROS MÁS AFECTADAS	
COLISIÓN	- Buitre leonado - Cigüeña común - Vencejos - Cernícalo vulgar - Cernícalo primilla - Águila real - Águila culebrera - Águila calzada - Alimoche - Halcón peregrino - Milano negro
	- Murciélago de Cabrera - Murciélago montañero - Murciélago rabudo - Murciélago enano

ESPECIES DE AVES Y QUIRÓPTEROS MÁS AFECTADAS	
ELECTROCUCIÓN	- Buitre leonado - Águila real - Busardo ratonero - Búho real - Cigüeña común - Águila perdicera

Con respecto a su estatus migratorio, las especies sedentarias o residentes son las más afectadas por la presencia de molinos eólicos según diversos estudios elaborados. Estas especies realizan desplazamientos a lo largo del año entre territorios incluso, en algunos casos, diariamente.

Cabe señalar también, con respecto a su catalogación en Aragón, que el 74% de los impactos registrados han sido de especies no catalogadas. El 26% restante se reparte entre especies vulnerables, sensibles a la alteración de su hábitat y especies de interés especial.

7.5.1 EVOLUCIÓN MORTANDAD AVIFAUNA POR MW INSTALADO

Tras el análisis de la evolución de los ingresos en el centro de recuperación de fauna silvestre de La Alfranca, se ha observado un aumento en el número de ingresos anuales y una variación en las causas asociadas a estos ingresos.

Se han analizado las causas de ingreso en los últimos años en el centro. En este sentido se ha diferenciado en los ingresos asociados a colisión entre aquellos que están directamente relacionados con colisión contra elementos de aerogeneradores. Los datos de colisión contra tendidos eléctricos aparecen agregados en los informes del centro hasta el año 2017 dentro de los datos de colisión, que incluyen otros casos (cristaleras, vallas…). A partir de 2018 el dato de colisión contra tendidos eléctricos aparece disgregado y por ello ha sido plasmados de forma independiente.

Conocidos los datos anteriores sobre las causas de ingreso, se puede establecer que el porcentaje de ingresos en el centro de recuperación de fauna silvestres es para las causas de colisión con aerogenerador, colisión con tendido eléctrico y electrocución los siguientes:

- 5,09 % en 2015 (no se incluyen datos de colisión contra tendidos eléctricos al no disponer del dato de colisión disgregado)
- 12,13 % en 2016 (no se incluyen datos de colisión contra tendidos eléctricos al no disponer del dato de colisión disgregado)
- 14,47 % en 2017 (no se incluyen datos de colisión contra tendidos eléctricos al no disponer del dato de colisión disgregado)

- 21,93 % en 2018 (considerando datos de colisión contra tendidos eléctricos)
- 25,12 % en 2019 (considerando datos de colisión contra tendidos eléctricos)
- 30,47 % en 2020 (considerando datos de colisión contra tendidos eléctricos)

Tabla 163. Causas de ingreso en el CRFSA para el periodo 2015-2020. elaboración propia a partir de Informes de actividad del centro 2015-2020.

	ELECTROCUCIONES	AEROGENERADORES	[9]COLISIÓN RESTANTE	TENDIDOS	TRAMPAS	ATROPELLOS	PRIMEROS VUELOS	INTOXICACION	INFECCIONES	DISPARO
CAUSAS DE INGRESO EN 2015	2,54	2,54	22,77[10]	--	33,63	21,62	10,12	1,94	2,67	1,21
CAUSAS DE INGRESO EN 2016	9,48	2,65	25,80[11]	--	30,68	15,14	12,49	1,00	2,06	0,71
CAUSAS DE INGRESO EN 2017	11,26	3,21	28,65[12]	--	15,05	26,08	11,55	1,52	1,46	1,23
CAUSAS DE INGRESO EN 2018	13,95	2,96	21,55	5,01	11,15	28,18	11,85	1,62	2,69	1,02
CAUSAS DE INGRESO EN 2019	15,86	3,40	18,83	5,86	10,49	21,22	19,91	2,35	1,31	0,77
CAUSAS DE INGRESO EN 2020	10,45	16,57	24,25	3,44	11,19	20,04	9,27	1,82	2,04	0,92

Al analizar los porcentajes de causas de ingreso entre los años 2015 y 2020 en el centro se observa que los ingresos relacionados con electrocución aumentaron hasta el año 2019, donde alcanzó su máximo. En ese año un 15,86% de los ingresos en el centro estuvieron asociados a electrocución. Este dato contrasta con el de años anteriores, en 2015 los ingresos por electrocución representaban un 2,54 % del total. Al analizar esta causa de ingreso destaca también que, en el año 2020, a pesar de que el número de ingresos en el centro aumentó, el porcentaje de esta causa descendió hasta un 10,45 %.

Este descenso en el porcentaje de ingresos asociado a electrocución en el año 2020 coincide con un descenso en el porcentaje de ejemplares ingresado en el centro por colisión contra tendidos eléctricos en ese mismo año. Al analizar esta causa de ingreso, para la que solo se disponen de datos de 2018 a 2020, se observa que para los años 2018 y 2019 el porcentaje de ingresos asociado a esta causa es de 5,01% y 5,86 %, respectivamente. Este valor se ve reducido en más de dos puntos porcentuales en 2020 (3,44 %).

En relación con las colisiones contra aerogeneradores, el valor porcentual de esta causa se ha mantenido relativamente estable hasta el año 2019, con valores en torno a 2,5-3,5 %. Destaca

[9] En esta variable se incluyen los ingresos asociados a colisiones por causa desconocida, contra vallas, cristales y, para los años 2015,2016 y 2017 contra tendidos eléctricos.
[10] Se incluyen colisiones contra tendidos eléctricos.
[11] Se incluyen colisiones contra tendidos eléctricos.
[12] Se incluyen colisiones contra tendidos eléctricos.

el brusco aumento de ingresos asociados a esta causa en el año 2020, año en el que este valor relativo aumentó hasta un 16,57 % del total de ingresos de ese año.

En 2020 se instalaron un total de 1.164 nuevos MW de energía eólica en la Comunidad, frente a los 1.105 MW instalados en 2019. Cabe destacar que el incremento de los parques también se traduce en una mayor detectabilidad de la mortalidad de las especies de aves y quirópteros, al aumentar los trabajos de vigilancia y seguimiento ambiental que estos proyectos implican.

Como podemos ver en el siguiente gráfico, el aumento de la potencia instalada se ha mantenido con una tendencia creciente en los últimos cinco años, si bien entre 2016 y 2018, únicamente se instalaron 109 MW de energía eólica, y no se instaló energía fotovoltaica. Es especialmente notable, el aumento de la potencia instalada desde el año 2019, donde el incremento de la energía solar ha sido muy importante.

El aumento también se ha experimentado en el caso de la eólica, aumentando en un 55% la potencia instalada en 2019 respecto a 2018, y en un 37% en 2020 respecto a 2019. Por otro lado, se observa un aumento en el número de ingresos que tienen como causas de mortalidad la colisión con aerogeneradores. Pese a que ambos factores han aumentado en los últimos años, en la gráfica a continuación se observa que el aumento de potencia instalada no es proporcional al aumento de ejemplares ingresados en el centro, especialmente entre los años 2019 y 2020.

A través de los gráficos que indican en puntos porcentuales las causas de ingreso en el apartado anterior, se observa un aumento de 14 puntos porcentuales entre los años 2019 y 2020 (16,57%).

Entre los años 2018 y 2019 se instalaron 1.105 MW de energía eólica, valor similar al de la instalación de MW eólicos entre 2019 y 2020 (1.164 MW). Sin embargo, en el año 2019 los ingresos asociados a colisión representaban un 3,4 % del total, un dato mucho menor que el registrado para 2020, dato que ascendía a más del 16,5%, no siguiendo por lo tanto la proporcionalidad del aumento de la potencia instalada. Algo similar sucede con los ingresos por electrocución, que en el año 2019 representaban más del 15,8% del total de ingresos, mientras que, en 2020, con 1.164MW más instalados, ese dato corresponde con el 10,45% del total de ingresos, no siguiendo el patrón de proporcionalidad esperado, ya que cuantos más parques fotovoltaicos y eólicos se instalan, mayores son las infraestructuras aéreas de evacuación y mayor es el riesgo de electrocución.

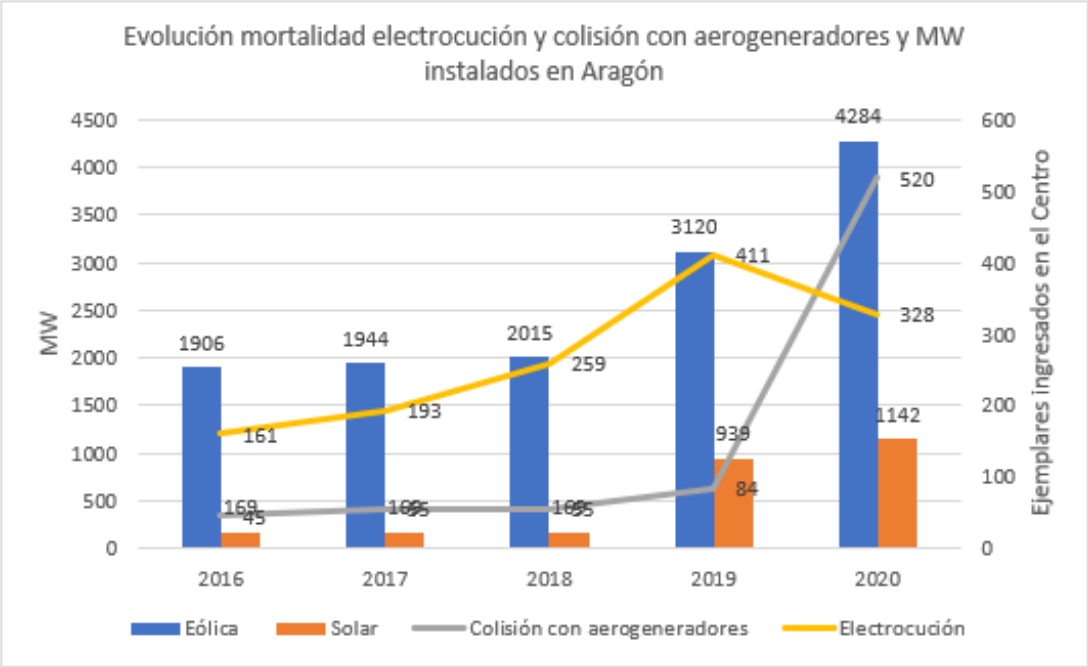


Ilustración 296. Evolución electrocución y colisión con aerogeneradores. Fuente: elaboración propia a través de datos de CRFSA y REE.

Por lo anterior se puede concluir que, al analizar la evolución entre el número de MW instalados en la comunidad y el número de colisiones asociadas a aerogeneradores se observa que no existe proporcionalidad. Estos valores están condicionados por la intensidad de muestreo anual. El "*Informe de Actividad*" de 2020 del Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca establece que:

"…es imprescindible señalar que el esfuerzo de búsqueda y localización de cadáveres puede variar ostensiblemente de un año a otro;"

Se debe destacar que un aumento en la potencia instalada no tiene porqué traducirse en un aumento de las infraestructuras de tendidos eléctricos. La mortalidad por electrocución ha experimentado una pequeña disminución frente al año 2019, pese al aumento de potencia eólica. Este aumento en los datos registrados de mortandad puede obedecer a distintas variables. Durante los últimos años se ha mejorado en el control de la mortandad de avifauna, a través de seguimiento de nuevos parques eólicos y otros proyectos antiguos que ya no disponían de dicho seguimiento. Por tanto, aunque existe un aumento de casos por colisión con aerogeneradores, no puede relacionarse como única causa el aumento de potencia instalada ya que no siguen tendencias proporcionales.

7.6 ANÁLISIS SUPERFICIES DE REGADÍOS Y PROYECTOS ENERGÍAS RENOVABLES

Bajo el objetivo de ofrecer comparativas de la superficie ocupada o destinada a proyectos de energía renovable (parques eólicos y parques fotovoltaicos) en la comunidad aragonesa frente a otros usos, en el presente apartado se ofrece un análisis comparativo de la implantación de energía renovable frente a la superficie ocupada por regadíos agrícolas.

7.6.1 DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LAS TIERRAS EN ARAGÓN

Resulta necesario ofrecer una breve descripción de la distribución general de tierras en Aragón, realizando un mayor énfasis en aquellas superficies de regadío. Para ello toda la información utilizada ha sido extraída de los documentos "*Superficies utilizadas para la producción de los aprovechamientos agrícolas existentes en la agricultura aragonesa*" del año 2019, derivados del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón con fecha de publicación 09/07/2020 por el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

En dicha distribución general de tierras al agrupar la superficie existente en grandes grupos; para el caso del regadío, prácticamente la totalidad de la superficie se relaciona con tierras de cultivo ocupadas por cultivos herbáceos en mayor medida, así como por cultivos leñosos, barbechos y otros usos en una menor proporción. Sin embargo, para el caso del secano existe una paridad en la distribución de tierras entre los grupos; "*Tierras de cultivo*", "*Praderas y pastizales*" y "*Terrenos forestales*".

Tabla 164. Distribución general de las tierras Aragón. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística 2021.

Sistema de cultivo	Regadío	% regadío	Secano	% secano	%superficie de Aragón
Tierras de cultivo	466.825	99,54%	1.281.511	29,79%	**36,629%**
Praderas y pastizales	1.128	0,24%	1.065.238	24,76%	**22,341%**
Terrenos forestales	1.036	0,22%	1.636.442	38,04%	**34,306%**
Otras superficies	0	0,00%	318.548	7,41%	**6,674%**
TOTAL	468.989	100,00%	4.301.739	100,00%	99,950%

Poniendo un mayor énfasis en la distribución general de tierras de regadío, en la siguiente tabla, para el caso de los cultivos herbáceos, se observa perfectamente como los cultivos predominantes son los cereales (principalmente maíz, cebada y trigo), seguidos de cultivos forrajeros como la alfalfa. Siendo la provincia de Teruel la que menor superficie de regadío posee. En relación con los cultivos leñosos, predominan los frutales, donde se pueden destacar

especies como el almendro, melocotonero y nectarina, seguido de superficies de viñedo y olivar. En esta ocasión la provincia de Zaragoza presenta con diferencia la mayor superficie de cultivos leñosos de regadío, seguida de Huesca y Teruel.

Tabla 165. Distribución general de tierras de regadío por provincias: cultivos herbáceos. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística 2021.

Cultivo / Provincia	Cereales	Leguminosas	Tubérculos	Cultivos industriales	Flores y ornamentales	Forrajes	Hortalizas	TOTAL
Huesca	117.758	3.280	44	1.509	0	38.653	5.457	166.701
Teruel	16.905	140	127	340	0	2.675	117	20.304
Zaragoza	83.270	2.399	276	3.366	0	45.566	5.677	140.554
Aragón total	217.933	5.819	447	5.215	0	86.894	11.251	327.561

Tabla 166. Distribución general de tierras de regadío por provincias: cultivos leñosos. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística 2021.

Cultivo / Provincia	Frutales	Viñedo	Olivar	Otros cultivos leñosos	Viveros	TOTAL
Huesca	20.632	1.869	1.759	90	0	24.350
Teruel	3.638	42	2.148	812	0	6.640
Zaragoza	28.679	8.341	8.025	38	0	45.083
Aragón total	52.949	10.252	11.932	940	0	76.073

Por último, analizando la totalidad de la superficie agrícola de regadío de la comunidad aragonesa se confirma como los cultivos herbáceos ocupan la gran mayoría de dicha superficie, seguidos de las extensiones de barbecho y cultivos leñosos, siendo la superficie de prados naturales y monte maderable (fundamentalmente choperas) prácticamente irrelevantes. Con respecto a su distribución por provincias Huesca posee un 44,86 % (210.410 ha) de la superficie regable, cifra similar a Zaragoza que cuenta con un 46,88 % de la superficie de regadío (219.884 ha) y finalmente Teruel tan solo posee el 8,25 % de la superficie regables, es decir, 38.695 ha.

Tabla 167. Distribución general de tierras de regadío por provincias. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística 2021.

Sistema de cultivo / Provincia	Tierras ocupadas por cultivos herbáceos	Barbechos y otras tierras agrícolas no ocupadas	Tierras ocupadas por cultivos leñosos	Prados naturales	Monte maderable	TOTAL
Huesca	166.701	18.198	24.350	963	198	210.410
Teruel	20.304	11.353	6.640	165	233	38.695
Zaragoza	140.556	33.640	45.083	0	605	219.884
Aragón total	327.561	63.191	76.073	1.128	1.036	468.989

7.6.2 SUPERFICIE OCUPADA POR REGADÍOS Y SUPERFICIE PROYECTOS ENERGÍA RENOVABLE

Conviene resaltar que se han incluido los proyectos de energía renovable relativos a parques fotovoltaicos y parques eólicos, tanto en funcionamiento como en tramitación bien por la propia

Comunidad o por el Ministerio. Por otro lado, cabe mencionar que en las tablas provinciales a continuación no aparecen considerados los parques eólicos y fotovoltaicos de los que no se dispone localización geográfica. Al no disponer de su posición geográfica no puede conocerse el grado superposición de estos parques a zonas de regadío. Por último, debe mencionarse que para realizar los cálculos de estas valoraciones se han considerado en todos los casos las poligonales de parques eólicos y fotovoltaicos.

Por todo lo anterior y a través del análisis de superficies se observa que, en la provincia de **Huesca**, se conoce que un 23,41 % de las superficies de poligonales de proyectos renovable sen tramitación y funcionamiento se localizan sobre zonas de regadío. Esta superficie supone un 5,43% de las superficies de regadío de la provincia. Dentro de este valor destaca el porcentaje de proyectos eólicos admitidos que se localiza sobre superficie de regadío. Este porcentaje contempla la superficie de la poligonal de los parques, que como se ha descrito anteriormente no es igual a la superficie de ocupación de los proyectos. En este contexto, la afectación de parques eólicos a superficies de regadío será menor a la establecida en las tablas.

En la actualidad solo un 0,03% de la superficie de regadío de la provincia de Huesca está ocupada por parques fotovoltaicos.

Tabla 168. Superficies de ocupación de las poligonales de proyectos en funcionamiento y tramitación en la provincia y porcentajes de ocupación de superficies de regadío.

	Proyecto	Potencia (MW)	SUPERCIFE POLIGONALES DE PROYECTOS	SUPERFICIE DE POLIGONALES DENTRO DE ZONAS DE REGADÍO	% DEL TOTAL DE LOS PROYECTOS SOBRE ZONAS DE REGADÍO	DEL TOTAL DE LAS SUPERFICIES DE REGADÍO % QUE ESTA OCUPADO POR PROYECTOS
HUESCA	**PFV en funcionamiento**	33,00	**67,1**	63,36	94,43	0,03
	PFV autorizados	82,00	**196,38**	12,40	6,32	0,01
	PFV admitidos	1.029,00	**1.828,94**	85,19	4,66	0,03
	PFV sin admitir	49,00	**95,75**	-	-	-
	PE en funcionamiento	326,59	**13.005,10**	1.378,37	10,60	0,56
	PE autorizados	51,50	**2.643,00**	52,96	2,00	0,02
	PE admitidos	167,50	**39.032,50**	11.722,34	30,03	4,78
	PE sin admitir	-	**0**	-	-	-
	TOTALES HUESCA	1.738,59	56.868,76	13.314,63	23,41	5,43

En el caso de la provincia de **Zaragoza** el porcentaje de los proyectos que se localiza sobre zonas de regadío es de un 4,39%. Entre esos valores destaca que el porcentaje de proyectos de parques eólicos admitidos que se localizan sobre zonas de regadío, y que supone un 45,96 % de total de las superficies de sus poligonales. Pese a ello este valor de superficie, 759,26 has, supone un 5,19 % de la superficie total de regadío en la provincia de Zaragoza.

En los valores plasmados en la taba destaca el porcentaje de proyectos eólicos admitidos y en funcionamiento que se localizan sobre superficie de regadío. Este porcentaje contempla la superficie de la poligonal de los parques, que como se ha descrito anteriormente no es igual a la superficie de ocupación de los proyectos. En este contexto, la afectación de parques eólicos a superficies de regadío será menor a la establecida en las tablas.

En la actualidad los parques fotovoltaicos en funcionamiento en la provincia de Zaragoza ocupan el 0,08 % de la superficie total de regadío de la provincia.

Tabla 169. Superficies de ocupación de las poligonales de proyectos en funcionamiento y tramitación en la provincia y porcentajes de ocupación de superficies de regadío.

	Proyecto	Potencia (MW)	SUPERCIFE POLIGONALES DE PROYECTOS	SUPERFICIE DE POLIGONALES DENTRO DE ZONAS DE REGADÍO	% DEL TOTAL DE LOS PROYECTOS SOBRE ZONAS DE REGADÍO	DEL TOTAL DE LAS SUPERFICIES DE REGADÍO % QUE ESTA OCUPADO POR PROYECTOS
ZARAGOZA	**PFV en funcionamiento**	975,00	**2.846,44**	192,29	6,76	0,08
	PFV autorizados	587,00	**1.528,79**	96,76	6,33	0,04
	PFV admitidos	4.235,54	**10.182,28**	122,14	1,20	0,05
	PFV sin admitir	19,00	**44,29**	31,31	70,68	0,01
	PE en funcionamiento	3.306,33	**98.372,11**	3.587,57	3,65	1,52
	PE autorizados	617,01	**19.617,63**	176,30	0,90	0,07
	PE admitidos	6.204,29	**144.101,69**	7.265,43	5,04	3,08
	PE sin admitir	20,00	**1.652,09**	759,26	45,96	0,32
	TOTALES ZARAGOZA	15.964,17	278.345,32	12.231,06	4,39	5,19

En la provincia de **Teruel** el porcentaje de los proyectos que se localiza sobre zonas de regadío es de un 0,4%. Cabe destacar que la superficie total de regadío de la provincia es menor que en Zaragoza y Huesca. Del total de la superficie de regadío de la provincia de Teruel, un 2,3% está ocupado por poligonales de proyectos de energías renovables en tramitación y funcionamiento. De nuevo destaca el valor de la superficie de parque eólicos admitidos dentro de superficies de regadío. Este porcentaje contempla la superficie de la poligonal de los parques, que como se ha descrito anteriormente en este estudio no es igual a la superficie de ocupación de los proyectos. En este contexto, la afectación de parques eólicos a superficies de regadío será menor a la establecida en las tablas.

Tabla 170. Superficies de ocupación de las poligonales de proyectos en funcionamiento y tramitación en la provincia y porcentajes de ocupación de superficies de regadío.

	Proyecto	Potencia (MW)	SUPERCIFE POLIGONALES DE PROYECTOS	SUPERFICIE DE POLIGONALES DENTRO DE ZONAS DE REGADÍO	% DEL TOTAL DE LOS PROYECTOS SOBRE ZONAS DE REGADÍO	DEL TOTAL DE LAS SUPERFICIES DE REGADÍO % QUE ESTA OCUPADO POR PROYECTOS
TERUEL	**PFV en funcionamiento**	253,00	**849,72**	7,29	0,86	0,0191
	PFV autorizados	183,00	**352,77**	1,49	0,42	0,0039
	PFV admitidos	2.875,40	**5463,27**	21,25	0,39	0,0557
	PFV sin admitir	-	**0**	-	-	-
	PE en funcionamiento	616,08	**18991,11**	-	-	-
	PE autorizados	79,00	**6932,18**	-	-	-
	PE admitidos	4.832,70	**187313,42**	852,01	0,45	2,2346
	PE sin admitir	-	**0**	-	-	-
	TOTALES TERUEL	8.517,78	**219.902,48**	882,04	0,40	2,3134

Vistos los datos anteriores la tabla a continuación muestra los valores anteriormente referidos para el total de la Comunidad Autónoma de Aragón. A través de los datos que aparecen en la tabla se puede establecer que el 4,76% de las poligonales de proyectos de energía fotovoltaica y eólica en la Comunidad Autónoma se localizan sobre zonas de regadío.

Esta ocupación supone un 5,09 % del total de la superficie de regadío de la Comunidad Autónoma. Por todo lo anterior se puede concluir que el 95,24 % de las poligonales de proyectos de energías renovables se localizan fuera de superficies de regadío. Además, se concluye que el 94,91 % de la superficie de regadío en la Comunidad Autónoma de Aragón no está de ningún modo afectada por poligonales de proyectos de energías renovables. De nuevo debe destacarse que estos porcentajes de ocupación hacen referencia a las poligonales de proyectos, de modo que el área de afectación real de estos sobre las superficies de regadío será menor.

Tabla 171. Superficies de ocupación de las poligonales de proyectos en funcionamiento y tramitación en la Comunidad Autónoma y porcentajes de ocupación de superficies de regadío.

	Proyecto	Potencia (MW)	SUPERCIFE POLIGONALES DE PROYECTOS	SUPERFICIE DE POLIGONALES DENTRO DE ZONAS DE REGADÍO	% DEL TOTAL DE LOS PROYECTOS SOBRE ZONAS DE REGADÍO	DEL TOTAL DE LAS SUPERFICIES DE REGADÍO % QUE ESTA OCUPADO POR PROYECTOS
ARAGÓN	**PFV en funcionamiento**	1.261,00	**3.763,26**	262,94	6,99	0,0507
	PFV autorizados	852,00	**2.077,94**	110,66	5,33	0,0213
	PFV admitidos	7.818,50	**17.474,50**	228,58	1,31	0,0441
	PFV sin admitir	68,00	**140,04**	31,31	22,36	0,0060
	PE en funcionamiento	4.249,50	**130.368,32**	4.965,94	3,81	0,9572
	PE autorizados	747,51	**29.192,81**	229,27	0,79	0,0442
	PE admitidos	9.589,49	**370.447,61**	19.839,78	5,36	3,8243
	PE sin admitir	20,00	**1.652,09**	759,26	45,96	0,1464
	TOTALES ARAGÓN	24.606,00	555.116,57	26.427,73	4,76	5,0942

7.6.3 DISTRIBUCIÓN REGADÍOS, ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES Y LOCALIZACIÓN PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE

Una vez analizada la superficie regable de la comunidad aragonesa y comparada cuantitativamente su extensión con la implantación de energía renovable es necesario realizar una zonificación de estas zonas en las que se ha realizado un gran esfuerzo en la denominada "*modernización de regadíos*" durante las últimas décadas. Para así delimitarlas como zonas de uso no preferente ante la implantación de energías renovables y por consiguiente unificarlas junto con las anteriormente llamadas restricciones ambientales parciales. Ya que, en estas zonas, siguiendo las directrices llevadas a cabo por el Gobierno de Aragón, se debe potenciar la actividad agrícola, como motor económico y social de estos territorios, vertebrados por la gran fuente de riqueza como es el agua. Siendo los proyectos renovables una ayuda y solución ante aquellos regadíos económicamente más precarios / ineficientes o bien una forma de reducción de costes, pero nunca se deben plantear como una alternativa a los regadíos agrícolas.

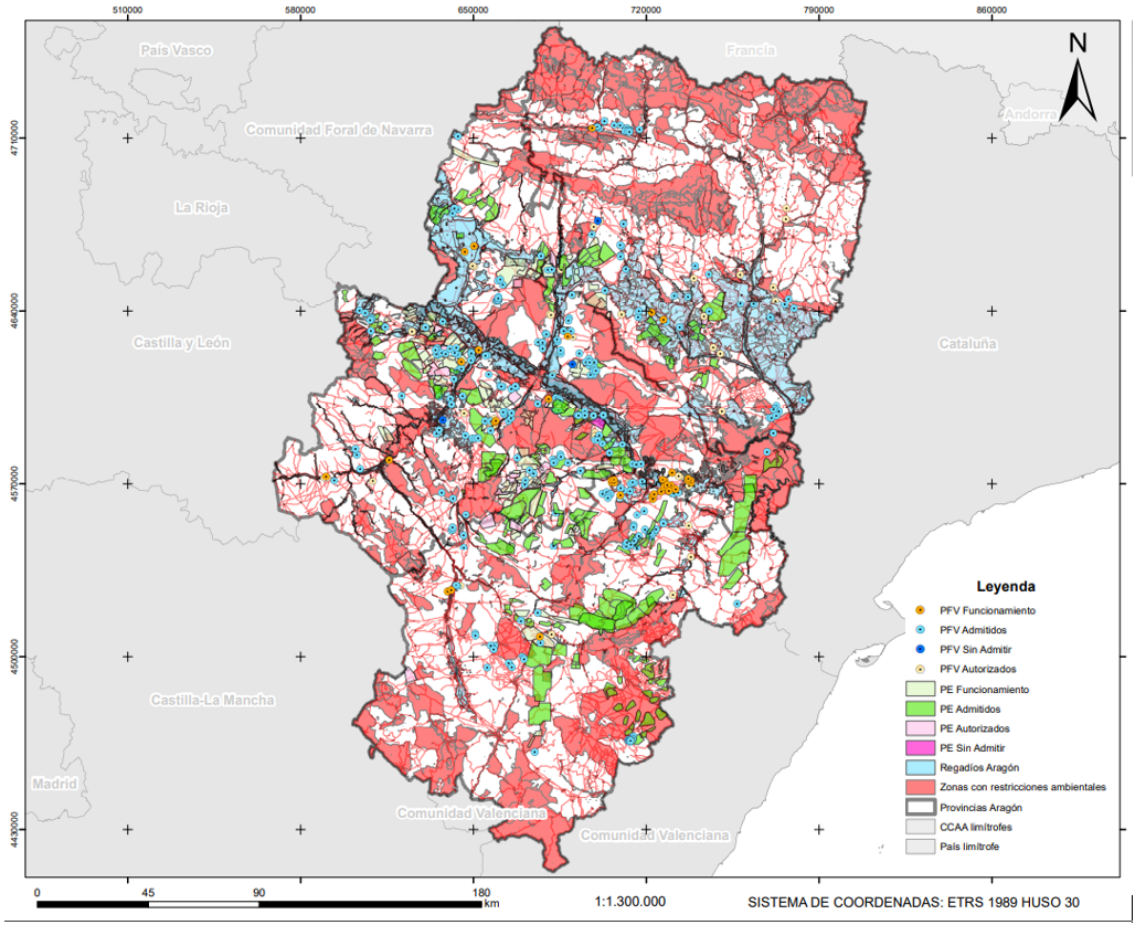


Ilustración 297. Superficie regadío, proyectos energía renovable y zonas con restricciones ambientales provincia de Teruel. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en las siguientes ilustraciones se muestran las zonas de regadío, proyectos de energía renovable y zonas con restricciones ambientales para las provincias de Huesca, Teruel y Zaragoza respectivamente:

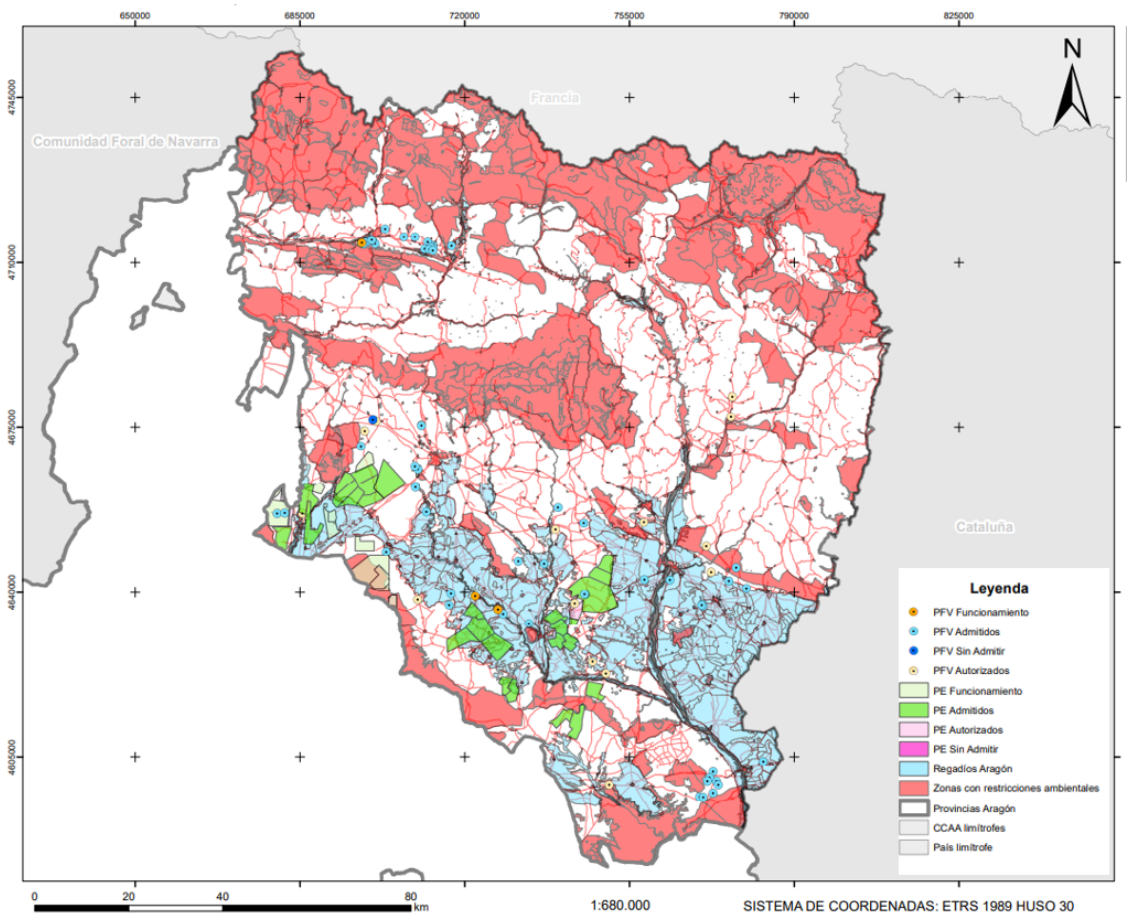


Ilustración 298. Superficie de regadío, proyectos energía renovable y zonas con restricciones ambientales provincia de Huesca. Fuente: Elaboración propia.

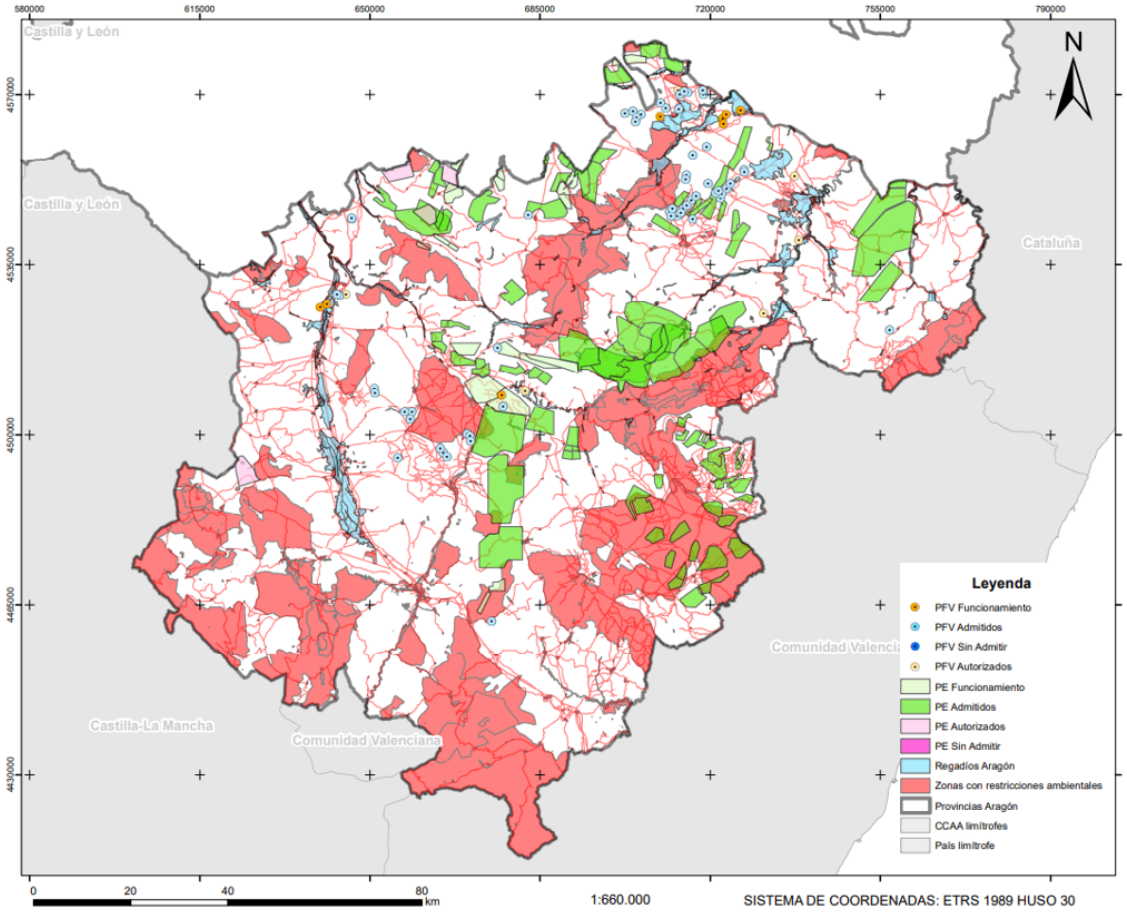


Ilustración 299. Superficie regadío, proyectos energía renovable y zonas con restricciones ambientales provincia de Teruel. Fuente: Elaboración propia.

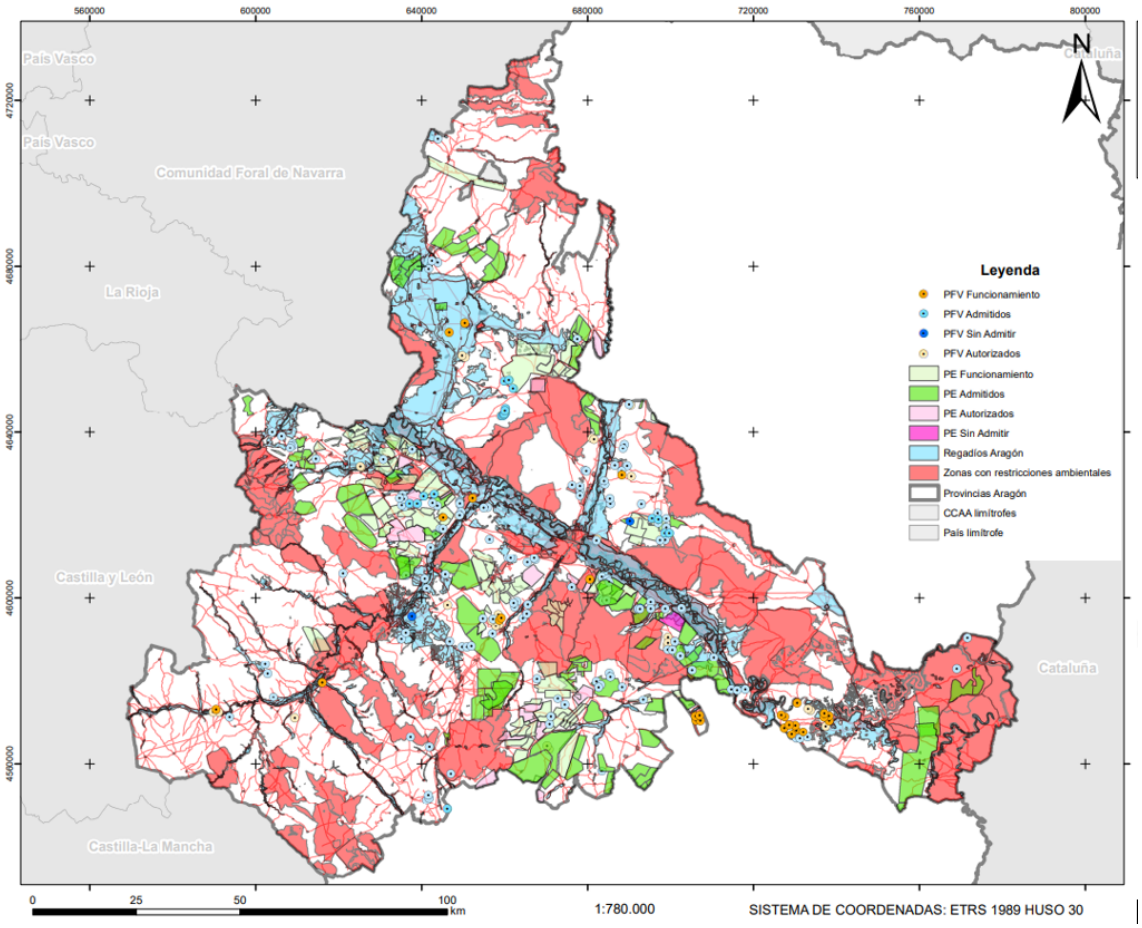


Ilustración 300. Superficie regadío, proyectos energía renovable y zonas con restricciones ambientales provincia de Zaragoza. Fuente: Elaboración propia.

Tal y como representan las anteriores ilustraciones, son muy pocos los proyectos de energía renovable, tanto en funcionamiento como en tramitación, que intersecten con zonas de regadío. Únicamente encontramos instalaciones fotovoltaicas, las cuales debido a su tamaño no deben presentar problemas de compatibilidad con los regadíos, ya que en la mayor parte de los casos su construcción está vinculada a estos y se localizan en zonas dentro de las propias comunidades de regantes no aptas para el cultivo agrícola.

Si bien es cierto, en gran cantidad de casos, existe una superposición de zonas con restricciones ambientales y zonas de regadío, especialmente en la provincia de Zaragoza, en toda la ribera del Ebro. Por ello, en la siguiente tabla, se representa la superficie final que quedaría sin ningún tipo de restricción agrícola o ambiental, es decir, las zonas "*blancas*" objeto de estudio del presente proyecto, sobre las cuales será más favorable la implantación de energías renovables (parques eólicos y parques fotovoltaicos). De esta manera, se puede evidenciar como la provincia de Huesca es la que mayor restricciones ambientales y agrícolas (regadíos) posee, quedando tan solo el 48,96 % de la provincia sin restricción alguna. Mientras tanto para el caso de Teruel y

Zaragoza, cuantitativamente la superficie disponible es similar, no obstante, encontramos un mayor porcentaje (67,64 %) para el caso de Teruel.

Finalmente, a escala de comunidad, un 33,71 % del territorio estaría condicionado por restricciones ambientales, así como un 9,83 % por superficie de regadío, lo cual se traduce en un 58,23 % del territorio sin restricciones (ya que se ha tenido en cuenta la superposición entre restricciones ambientales y agrícolas).

Tabla 172. Superficies sin ningún tipo de restricción ambiental ni regadío en la Comunidad Autónoma de Aragón y sus provincias.

	SUPERFICIE SIN NINGÚN TIPO DE RESTRICCION
HUESCA	48,96 %
ZARAGOZA	57,64 %
TERUEL	67,64 %
ARAGÓN	58,23 %

7.7 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN EN LOS PRESUPUESTOS DE COMARCAS CON MAYORES MW INSTALADOS

La importancia del sector de la energía renovable en Aragón se refleja en el desarrollo económico que genera en el territorio. Ese desarrollo no sólo tiene un efecto positivo en el crecimiento del PIB de la Comunidad, sino que enriquece las regiones mediante las rentas a los propietarios de las parcelas del medio rural, la generación de puestos de trabajo directos e indirectos y la generación de ingresos para los Ayuntamientos donde se asentarán los proyectos.

En el aparado 7.9 y siguientes de este estudio se puede observar el efecto multiplicador y de desarrollo de los proyectos renovables. En este apartado queremos analizar como el enriquecimiento de los municipios permite dotar de nuevos servicios y empleos municipales mejorando la calidad de vida de estos.

Es interesante señalar que existen diversas figuras tributarias que afectan a las distintas fases de un proyecto renovable. Por un lado, están sujetos a los impuestos que gravan cualquier tipo de actividad económica y, por otro lado, los impuestos a la producción de energía eléctrica con fuentes renovables. Las figuras tributarias que afectan a la instalación y posterior explotación

de energías a nivel municipal son: el Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI), el Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE) y el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO), así como otras posibles tasas y contribuciones especiales.

Diversos estudios, como el realizado en 2010 por Hirch *et al.*, han demostrado que la recaudación municipal de aquellas zonas donde se han recibido altas inversiones en energía renovables presenta mejores datos económicos en sus presupuestos. Para cuantificar el impacto que los presupuestos municipales implican en las comarcas se han considerado los presupuestos de cada municipio dentro de las comarcas objeto de análisis. De este modo, los presupuestos que a continuación se analizan no corresponden con presupuestos comarcales, si no con la suma de los presupuestos de cada uno de los municipios que integra la comarca.

Cabe destacar que la comarca Central no ha sido incluida en el análisis puesto que los datos no serían representativos al aumentar el municipio de Zaragoza considerablemente los ingresos.

7.7.1 ANÁLISIS DE PRESUPUESTOS POR COMARCARCAS

A continuación, se realiza el análisis de cómo han evolucionado los presupuestos comarcales de aquellas zonas que presenten en la actualidad (MW instalados) una gran cantidad de proyectos de energías renovables en sus territorios. Se han tenido en cuenta aquellas comarcas que presenten más de 100 MWp instalados en la actualidad y más de 1.000 MW previstos en tramitación.

Tabla 173. Comarcas con más de 100 MW instalados. Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE.

COMARCAS	MW INSTALADOS EN LA ACTUALIDAD
Andorra-Sierra de Arcos	0 (1.022,73 MW en tramitación)
Campo de Belchite	736,53
Central	608,77
Campo de Borja	605,62
Valdejalón	494,71
Cinco Villas	438,69
Ribera Baja del Ebro	426,65
Ribera Alta del Ebro	323,95
Cuencas Mineras	279,92
Campo de Daroca	234,75
Bajo Martín	201
Bajo Aragón-Caspe	200
Los Monegros	185,7
Hoya de Huesca	172,89
Comunidad de Teruel	155,85

COMARCAS	MW INSTALADOS EN LA ACTUALIDAD
Campo de Cariñena	153,43
Jiloca	147,66

Como podemos ver en la tabla anterior, existen un total de 17 comarcas con más de 100 MWp instalados en su territorio. El desglose de la evolución en sus presupuestos se puede ver a continuación. Los datos obtenidos hasta el año 2021 corresponden a ingresos reales de la comarca y, los correspondientes al año actual, son los ingresos presupuestados. Todos los datos mostrados a continuación se corresponden a la suma de los ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de los municipios que conforman cada una de las comarcas.

Además, se realizará un análisis de la tendencia la evolución anual de los presupuestos con respecto al año anterior.

7.7.1.1 Campo de Belchite

Podemos observar cómo, desde el año 2015, se produce un aumento en los presupuestos de los municipios que conforman esta comarca. El máximo se alcanza el año 2018 para, posteriormente, reducirse hasta la actualidad.

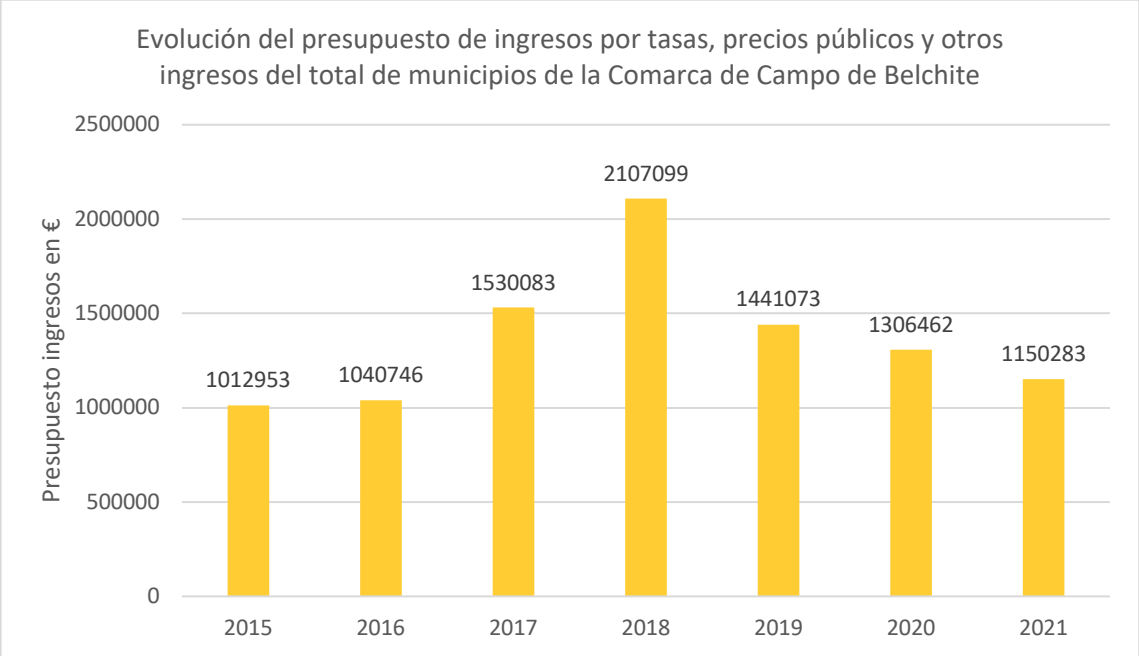


Ilustración 301. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de la Comarca Campo de Belchite. Fuente: presupuestos de Aragón.

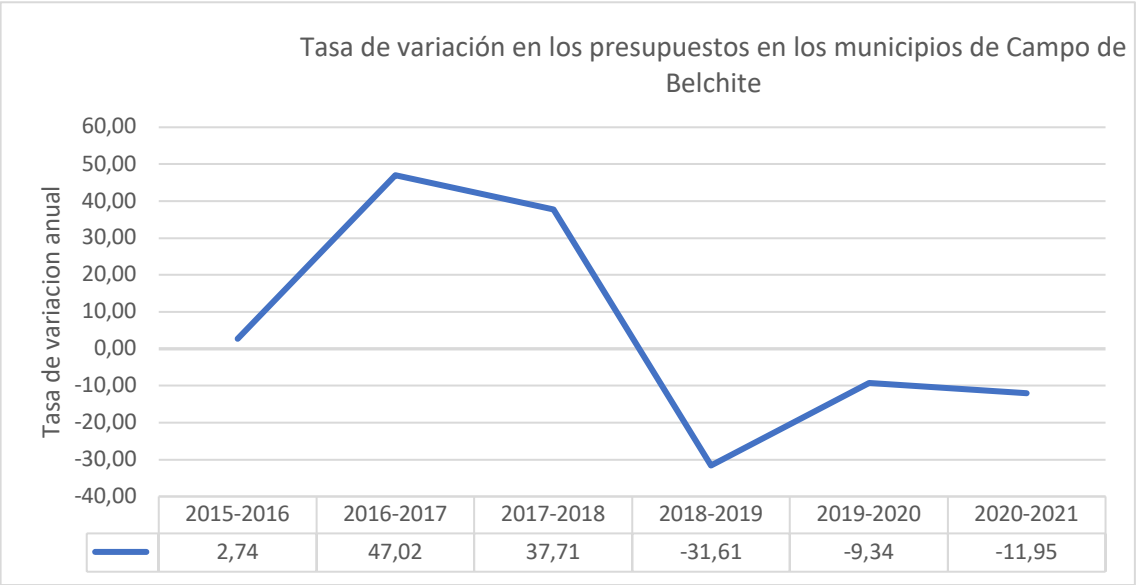


Ilustración 302. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos municipales en la comarca se observa un descenso en 37,61 puntos porcentuales negativos entre los años 2018 y 2019. Hasta el año 2018 los presupuestos municipales de la comarca aumentaron respecto a los años anteriores. Esta tendencia se invierte desde el año 2019 y hasta la actualidad.

7.7.1.2 Campo de Borja

En el siguiente gráfico se puede observar la evolución en los presupuestos de los municipios pertenecientes a la comarca de Campo de Borja en los últimos seis años. Se puede observar cómo existe un repunte en el presupuesto de este último año.

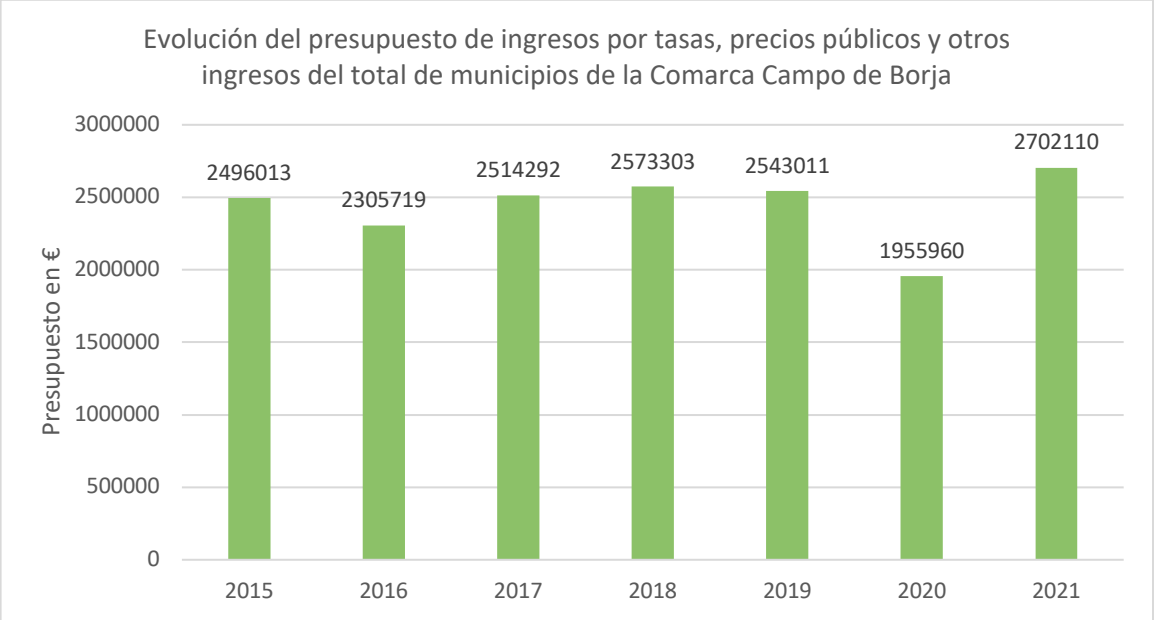


Ilustración 303. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de la Comarca Campo de Borja. Fuente: presupuestos de Aragón.

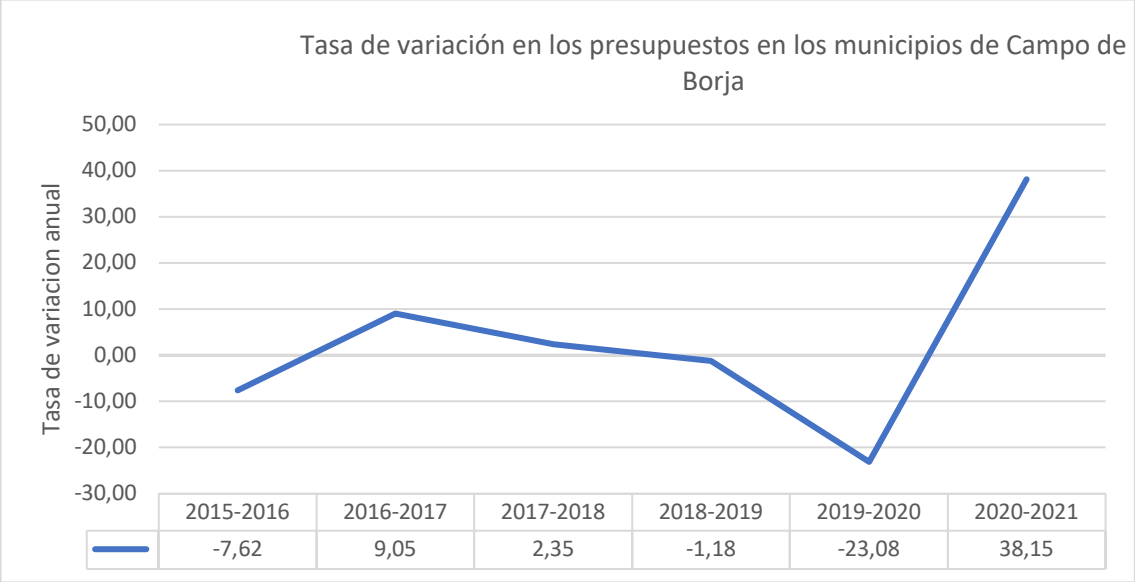


Ilustración 304. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos municipales en la comarca se observa que en el año 2021 los presupuestos municipales de la comarca han aumentado un 38,15% respecto al año anterior. Además, destaca también que entre los años 2019 y 2020 los presupuestos de los municipios de las comarcas descendieron un 23,08 %.

7.7.1.3 Valdejalón

Los datos muestran un repunte en los ingresos del total de los municipios en el año 2019, donde se ha experimentado una disminución hasta el año actual.

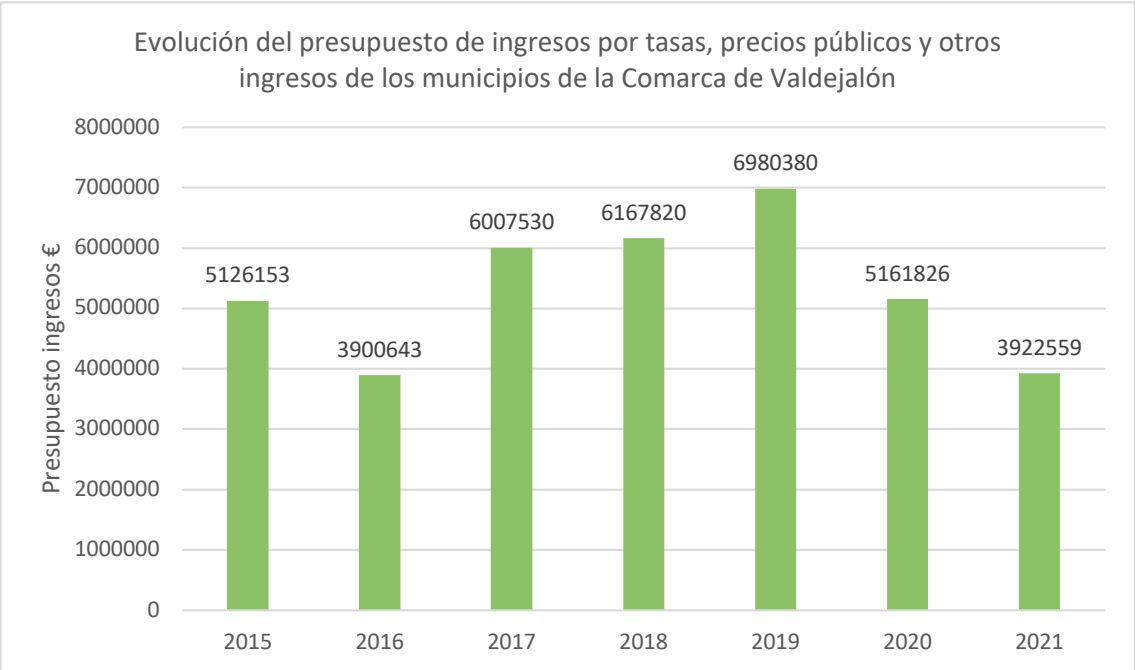


Ilustración 305. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de la Comarca Valdejalón. Fuente: presupuestos de Aragón.

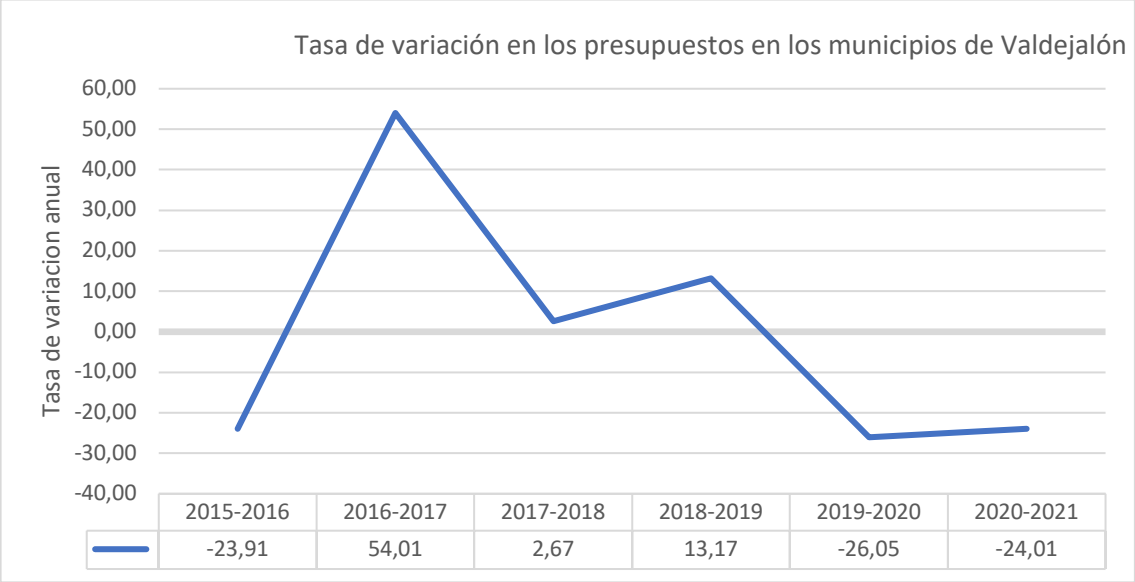


Ilustración 306. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos municipales en la comarca se observa un aumento de 54,01 % entre los años 2016 y 2017. La tasa de evolución de los presupuestos se mantiene positiva a hasta el año 2019.En este año se produce un descenso en la tendencia, con un descenso de 26,05 % negativo. Esta tendencia de descenso se mantiene ente los años 2020 y 2021.

7.7.1.4 Cinco Villas

En la comarca de Cinco Villas, podemos ver un repunte en los ingresos desde el año 2015 que se mantendrá hasta 2018. A partir de ese momento se produce una disminución hasta el año 2021.

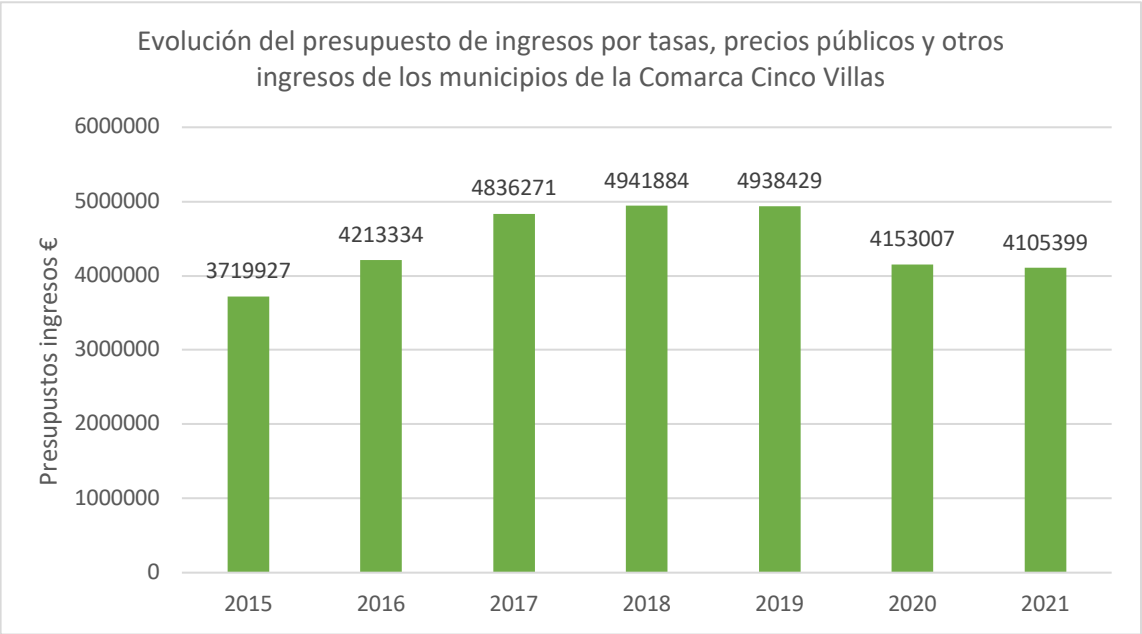


Ilustración 307.Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Cinco Villas. Fuente: presupuestos de Aragón.

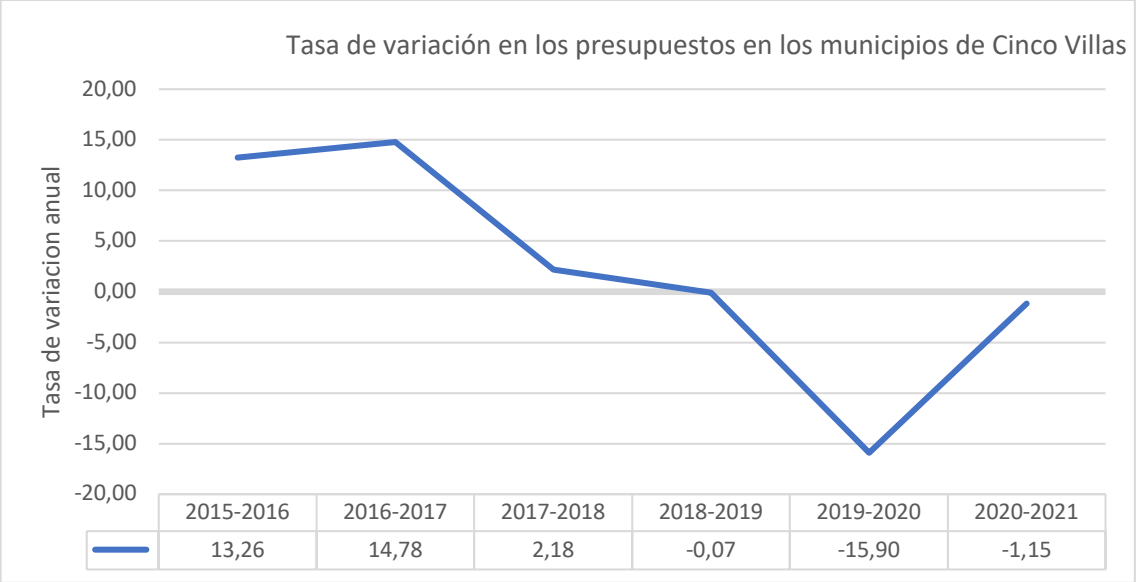


Ilustración 308. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

La tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos municipales muestra una tendencia negativa entre los años 2019 y 2020. Hasta el año 2018 las tendencias se mantienen positivas.

7.7.1.5 Ribera Baja del Ebro

Podemos ver, en el caso de la Ribera Baja del Ebro, un repunte en los ingresos de la comarca en el año 2018. Posterior a ese año, se ha producido un fuerte descenso hasta el año actual, donde se alcanza un máximo en los ingresos presupuestados.

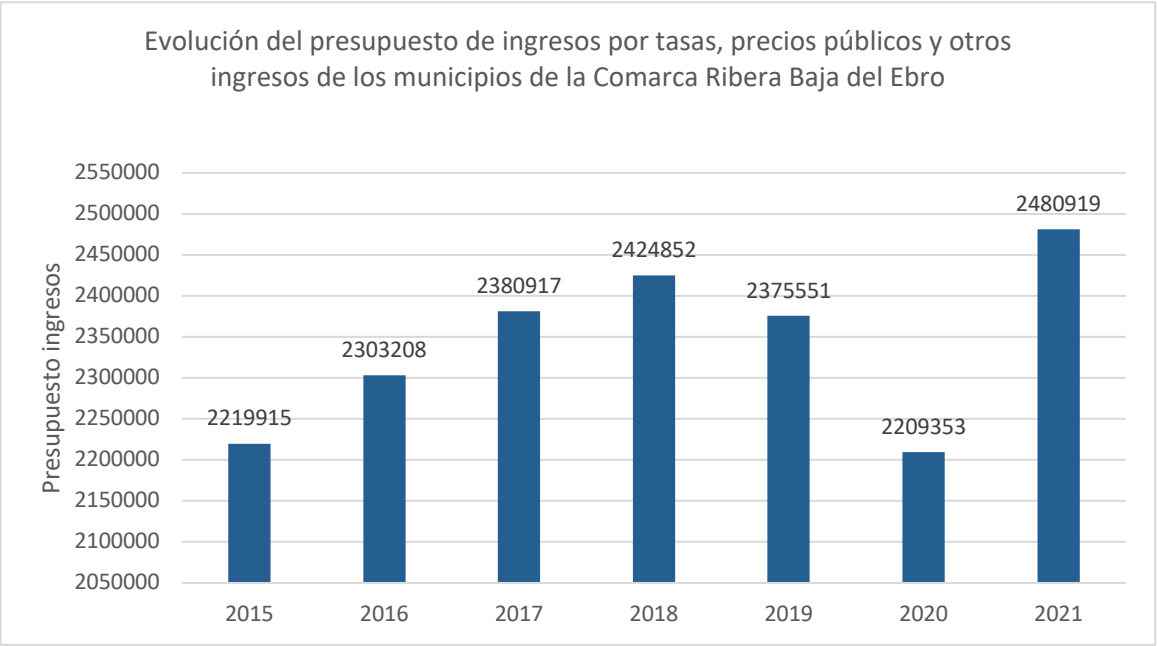


Ilustración 309. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de la Ribera Baja del Ebro. Fuente: presupuestos de Aragón.

Ilustración 310. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos se observa que la variación interanual es baja en la comarca, entre los años 2015 y 2019, con valores que se mantiene positivos hasta 2018. Destaca el crecimiento de la tasa entre los años 2020 y 2021, con un valor de 12,29 puntos porcentuales positivos.

7.7.1.6 Ribera Alta del Ebro

En el caso de los municipios integrados en la comarca Ribera Alta del Ebro, se puede observar un repunte en el año 2019.

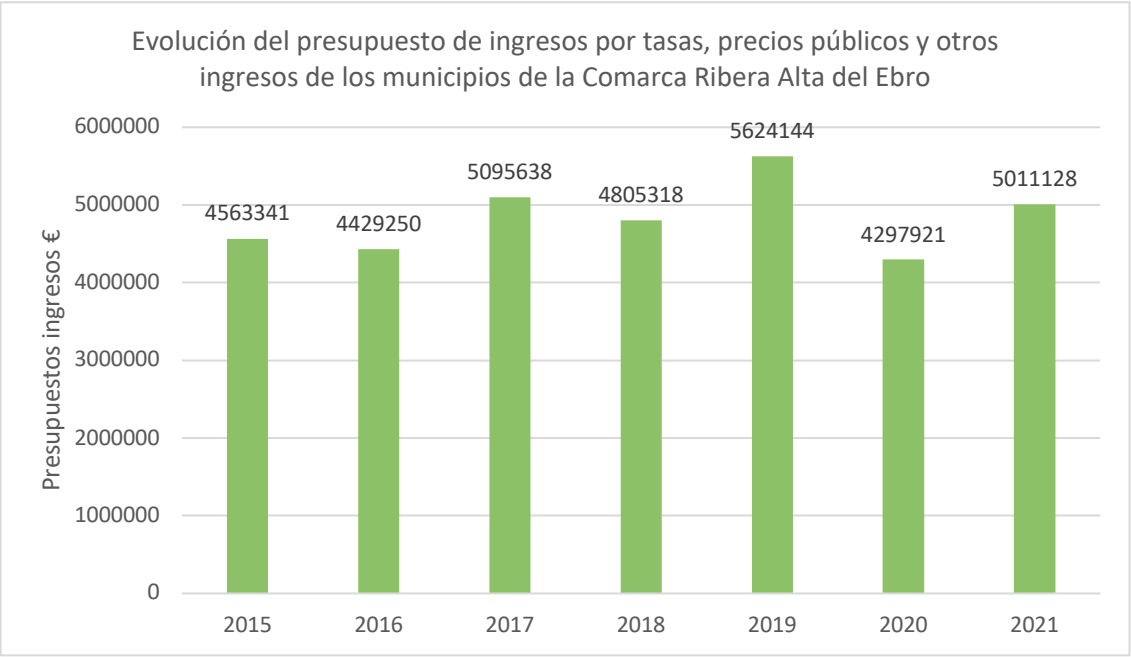


Ilustración 311. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Ribera Alta del Ebro. Fuente: presupuestos de Aragón.

Ilustración 312. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos municipales se observa que la variación interanual es amplia en los años para los que se realiza el análisis, con valores que oscilan de positivo a negativo entre los distintos años considerados. Lamayor tasa de variación aparecen entre los años 2019 y 2020, con un valor negativo de 23,58 puntos porcentuales.

7.7.1.7 Cuencas Mineras

Es claro, en este caso, el repunte en el año 2018 en los ingresos de los municipios de esta comarca. Posteriormente se produce una reducción de los ingresos que se mantiene lateral hasta el año actual.

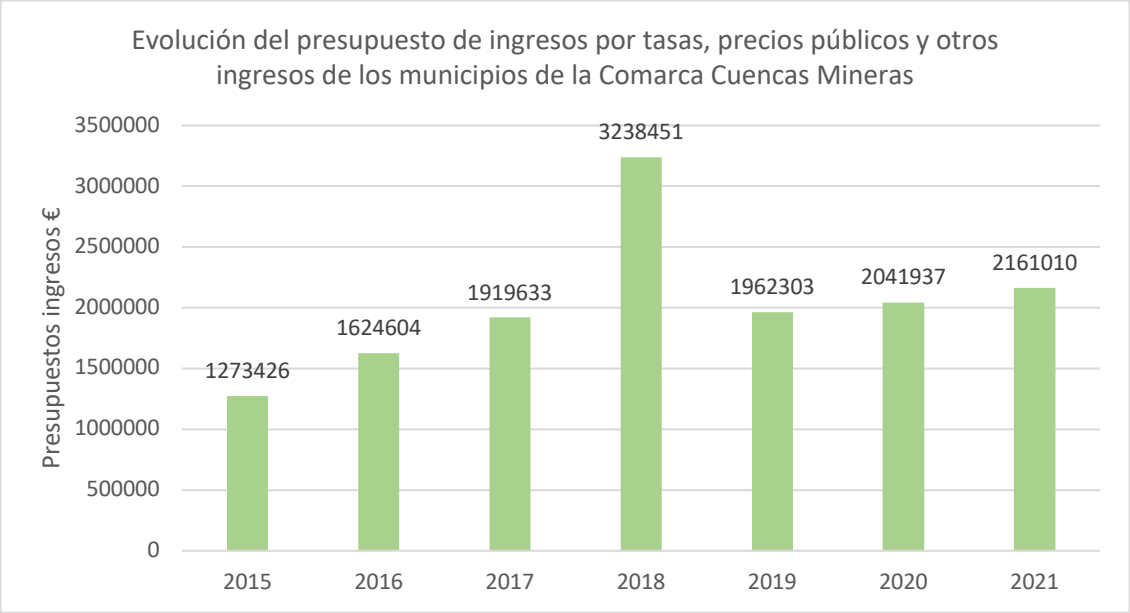


Ilustración 313.Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Cuencas Mineras. Fuente: presupuestos de Aragón

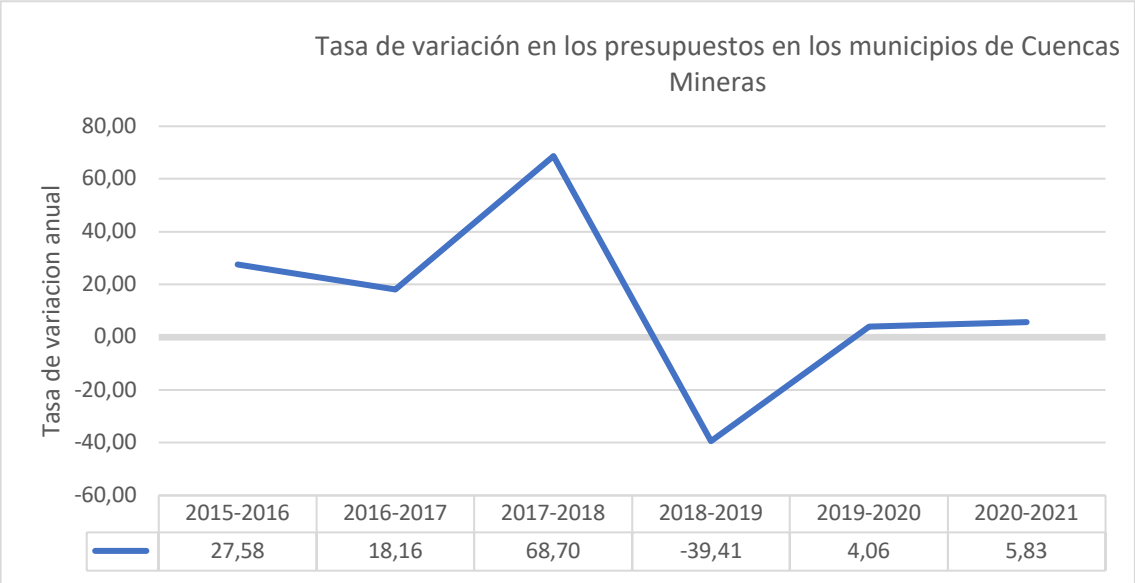


Ilustración 314. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos se observa que entre los años 2017 y 2018 la tasa de variación es de 68,7 puntos porcentuales. Este valor desciende en 39,41 puntos porcentuales entre los años 2019 y 2020.

7.7.1.8 Campo de Daroca

En el caso de los municipios pertenecientes a la comarca de Campo de Daroca, desde el año 2015 se muestra un aumento de los ingresos hasta el año actual. Si bien es cierto que en el año 2020 se produjo un descenso.

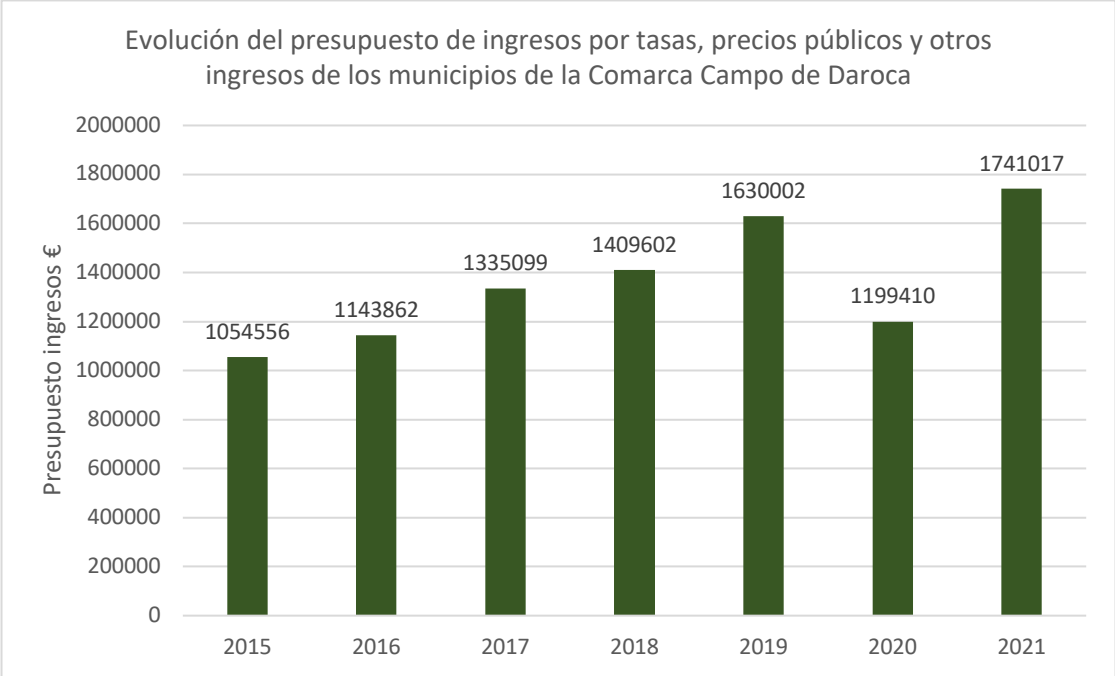


Ilustración 315. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Campo de Daroca. Fuente: presupuestos de Aragón.

Ilustración 316. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos se observa que la variación interanual es positiva hasta el año 2019. La tasa de variación entre los años 2019 y 2020 esde 26,42 puntos porcentuales negativos. Destaca el contracstr con respecto a la variación entre los

años 2020 y 2021, donde la suma de los presupuestos municipales de los términos de la comarca crece en 45,16 puntos.

7.7.1.9 Bajo Martín

Los presupuestos de los municipios de Bajo Martín se han reducido desde el año 2019, donde alcanzaron el máximo ingreso de los últimos años.

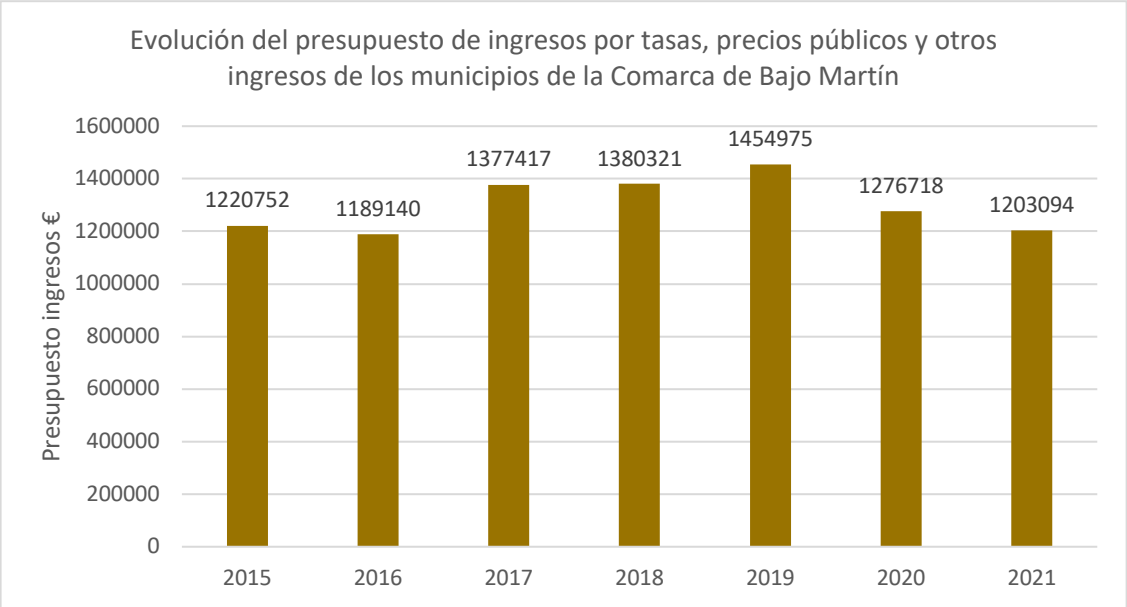


Ilustración 317. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Bajo Martín. Fuente: presupuestos de Aragón.

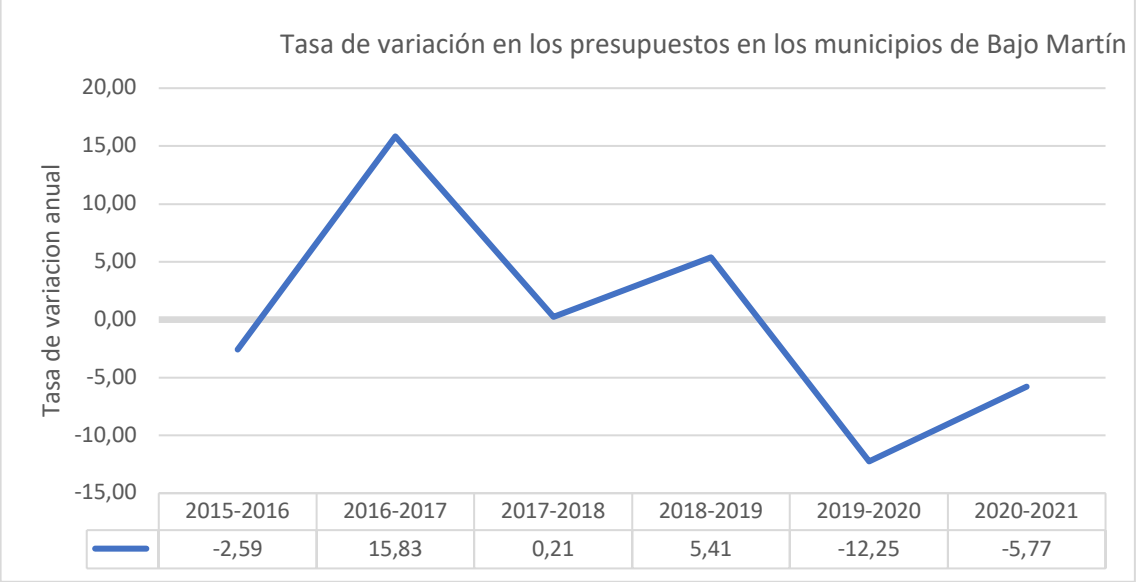


Ilustración 318. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos se observa una marcada tendencia positiva (15,83 puntos) entre los años 2016 y 2017. Los presupuestos de los municipios que conforman la comarca sufrieron un fuerte descenso entre los años 2019 y 2020.

7.7.1.10 Bajo Aragón-Caspe

Los ingresos correspondientes a los municipios de la comarca de Bajo Aragón-Caspe, no muestran repuntes significativos, puesto que la tendencia se ha mantenido relativamente lateral durante estos últimos años.

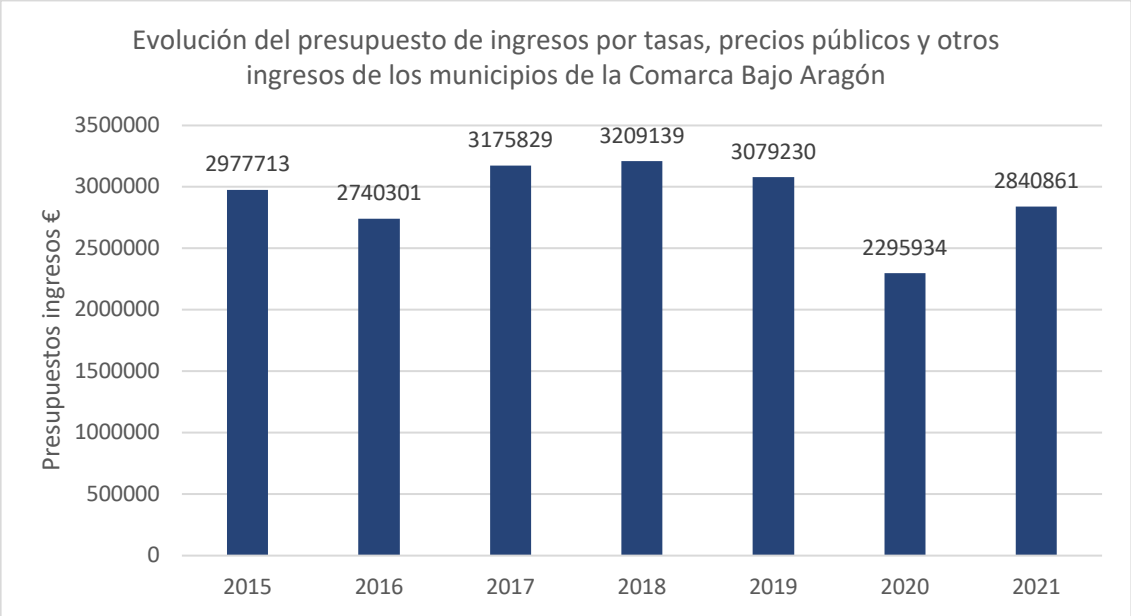


Ilustración 319. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Bajo Aragón. Fuente: presupuestos de Aragón.

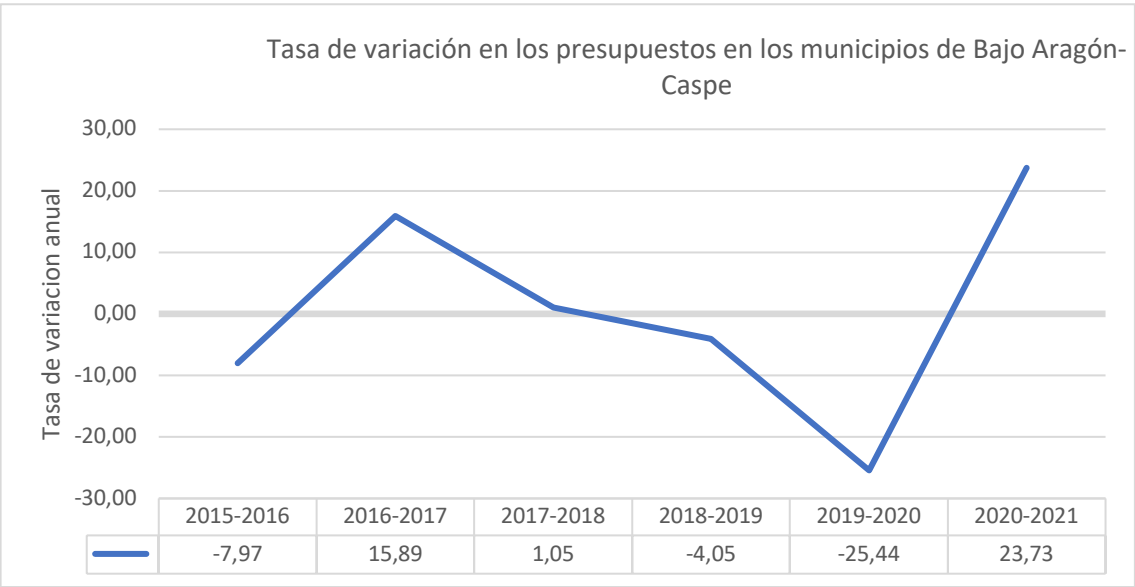


Ilustración 320. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos de los municipios que conforman la comarca de Bajo Aragón-Caspe, se observa que hay una tendencia positiva entre los años 2016 y 2017, que estaba precedida de una tendencia negativa. Entre los años 2018 y

2020 se mantienen una tendencia negativa. Entre los años 2020 y 2021 la tendencia analizada arroja un valor positivo de 23,73 puntos porcentuales positivos.

7.7.1.11 Los Monegros

Los presupuestos de los municipios de la comarca de Los Monegros muestran una tendencia constante. Se presentan aumentos en el año 2017 y 2019, siendo el año 2020 el que menores ingresos ha presentado en este periodo de tiempo analizado.

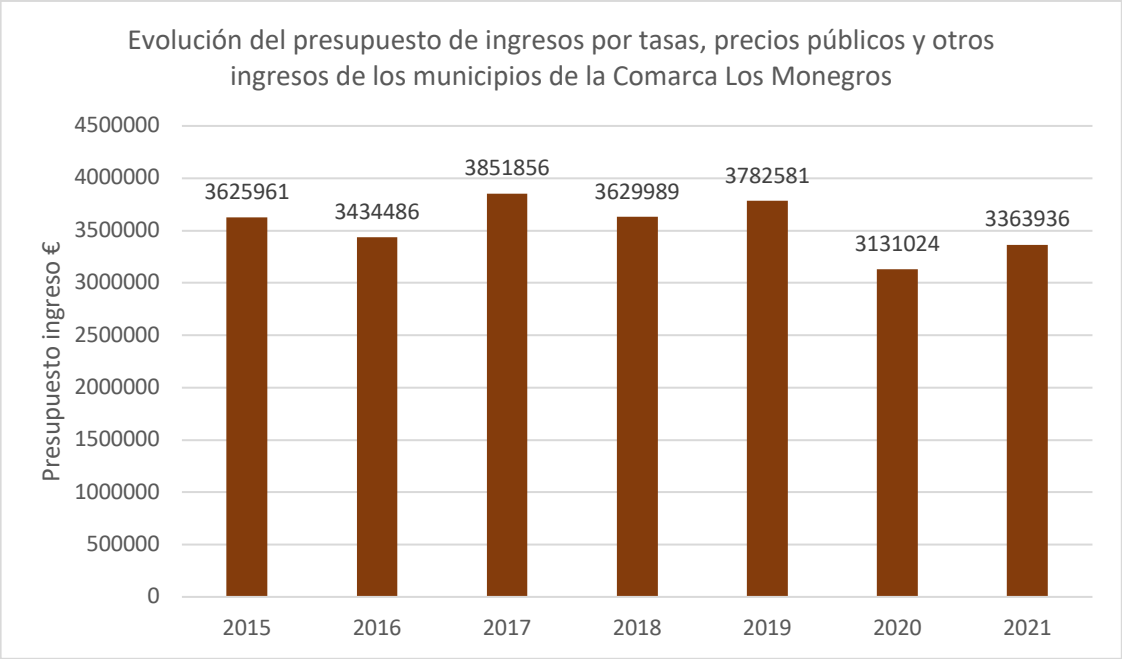


Ilustración 321. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Los Monegros. Fuente: presupuestos de Aragón.

Ilustración 322. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos se observa que la variación interanual que oscila entre positiva y negativa. Destaca en esta tendencia el marcado descenso entre los años 2019 y 2020, con un valor de 17,23 puntos porcentuales negativos.

7.7.1.12 Hoya de Huesca

Los presupuestos de Hoya de Huesca no muestran picos reseñables, si bien es cierto que se produce un aumento en los mismos en el año 2017.

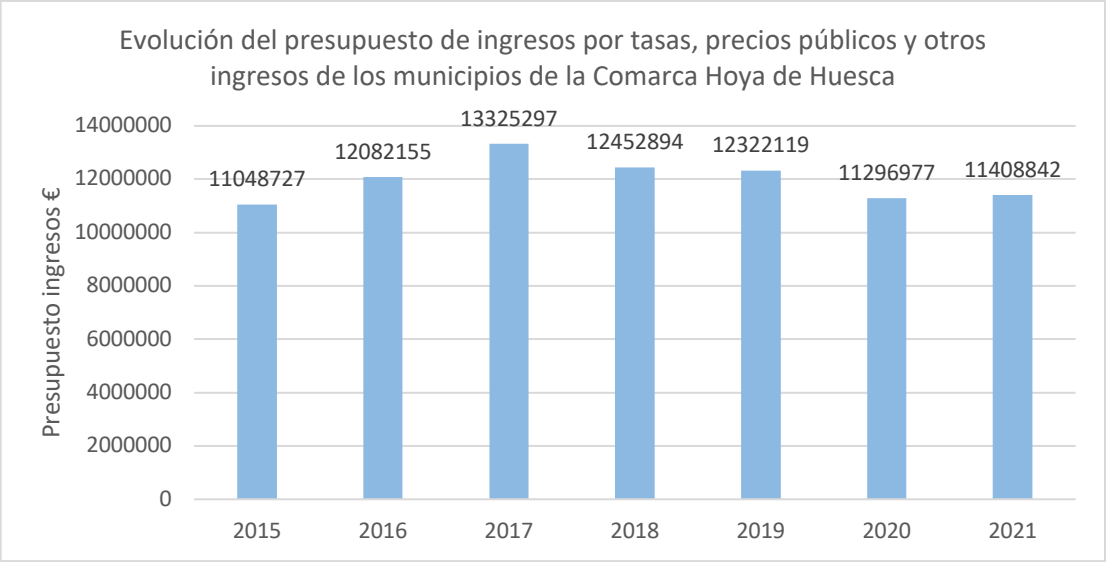


Ilustración 323. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Hoya de Huesca. Fuente: presupuestos de Aragón.

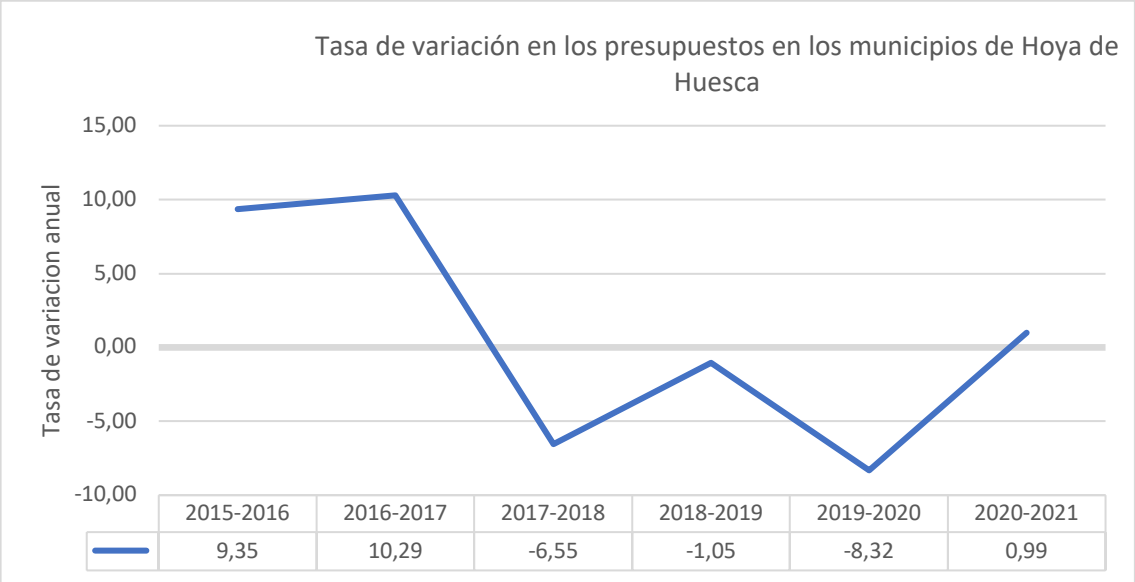


Ilustración 324. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos municipales sen la comarca se observa un marcado descenso entre los años 2019 y 2020.

7.7.1.13 Comunidad de Teruel

Por último, encontramos en los presupuestos de los municipios de la comarca una cierta estabilidad. El año 2020 se redujeron los ingresos y aumentaron en el 2021.

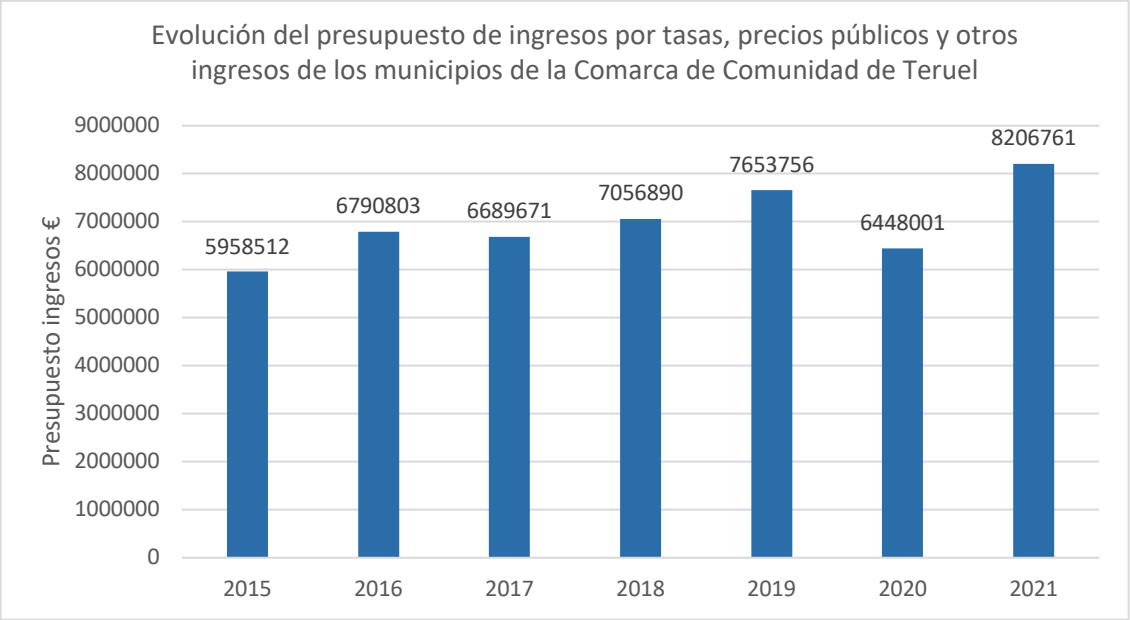


Ilustración 325. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Comunidad de Teruel Fuente: presupuestos de Aragón.

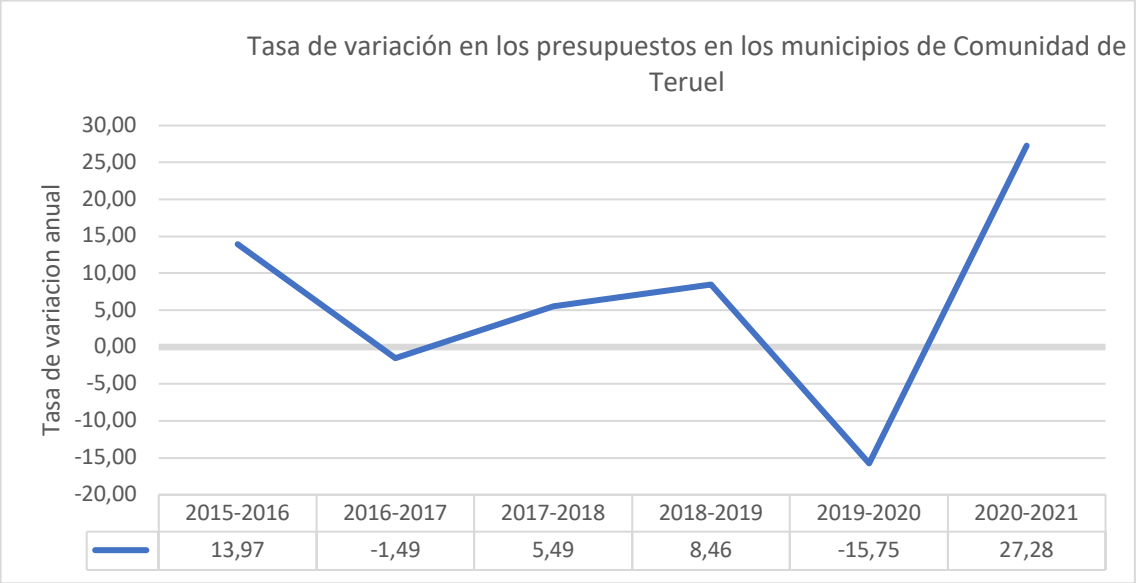


Ilustración 326. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos de los municipios que forman la comarca se observa que la variación interanual tiene un marcado descenso ente los años 2019 y 2020. Los valores de variación entre los años 2020 y 2021 muestrar un marcado valor positivo (27,28 puntos porcentuales).

7.7.1.14 Campo de Cariñena

Con respecto a los municipios de la comarca de Campo de Cariñena, podemos observar un descenso de los presupuestos desde el año 2015, con un pequeño repunte en 2019.

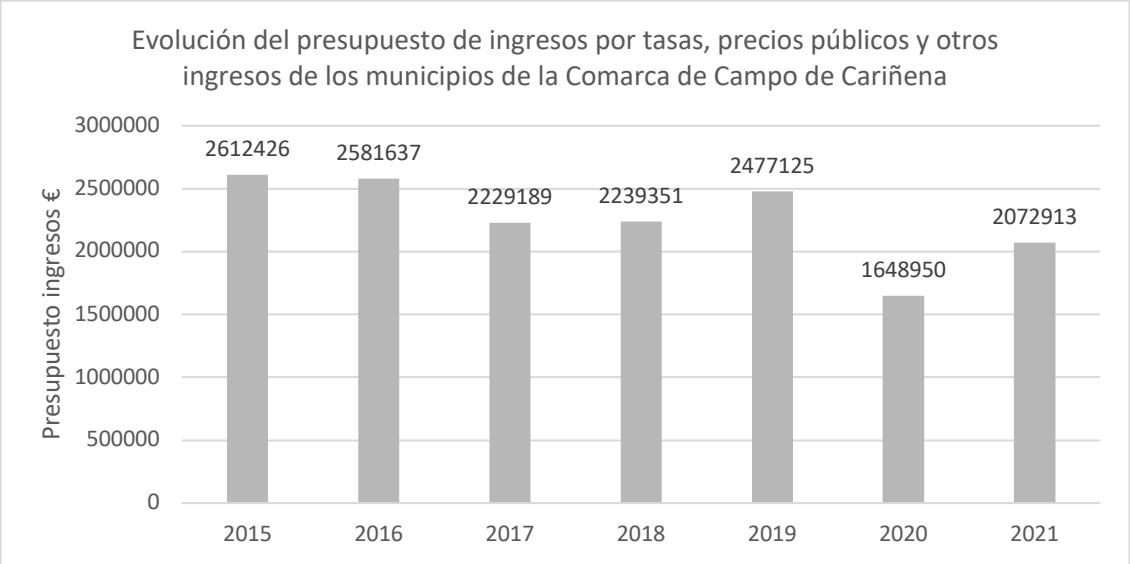


Ilustración 327.Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Campo de Cariñena. Fuente: presupuestos de Aragón.

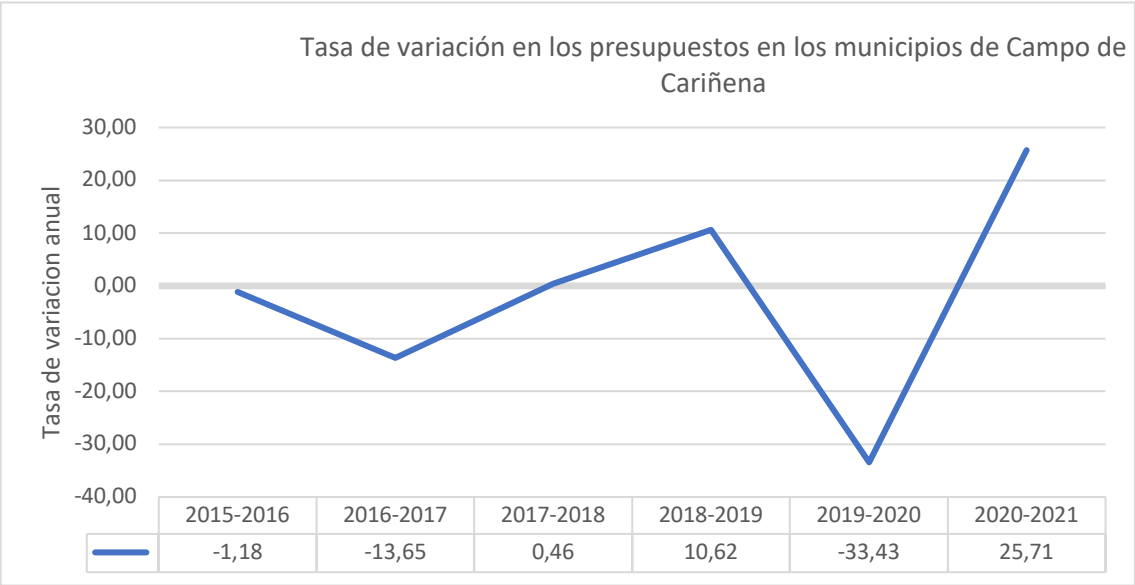


Ilustración 328. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos se observa que la variación interanual entre 2019 y 2020 es de 33,43 puntos porcentuales negativos lo que implica que la variación de los presupuestos en estos años descendió. Entre los años 2020 y 2021 la tendencia ha adquirido valores positivos (25,71 %)

7.7.1.15 Jiloca

Los presupuestos de los municipios de la comarca de Jiloca aumentan presentan un importante repunte en el año 2019. Tras ese año, se produjo un descenso hasta el año actual.

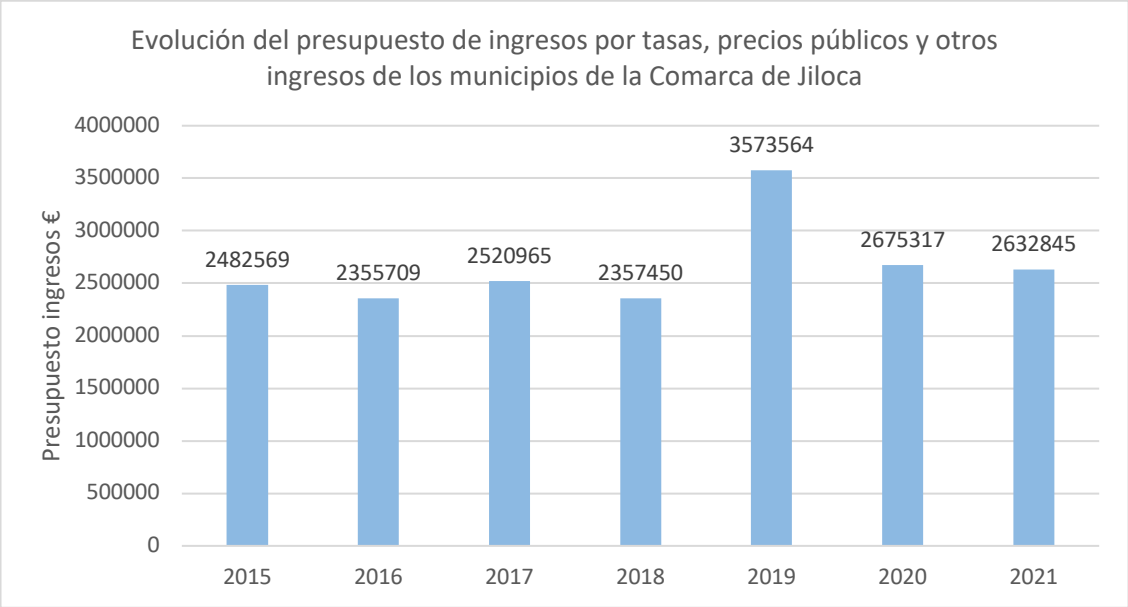


Ilustración 329. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Jiloca. Fuente: presupuestos de Aragón.

Ilustración 330. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

Los valores reflejados en el gráfico de barras son así mismo plasmados al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos. Se observa un marcado pico en la evolución de la tendencia entre los años 2018 y 2019, con un valor de 51,59 puntos porcentuales positivos. Entre los años 2019 y 202 este valor se torna negativo (25,14 %).

7.7.1.16 Andorra-Sierra de Arcos

Como se puede observar en el siguiente gráfico, el año 2015 fue el año en el que mayores ingresos se percibieron en los municipios que conforman la comarca de Andorra-Sierra de Arcos. También se puede observar un repunte en el año 2018.

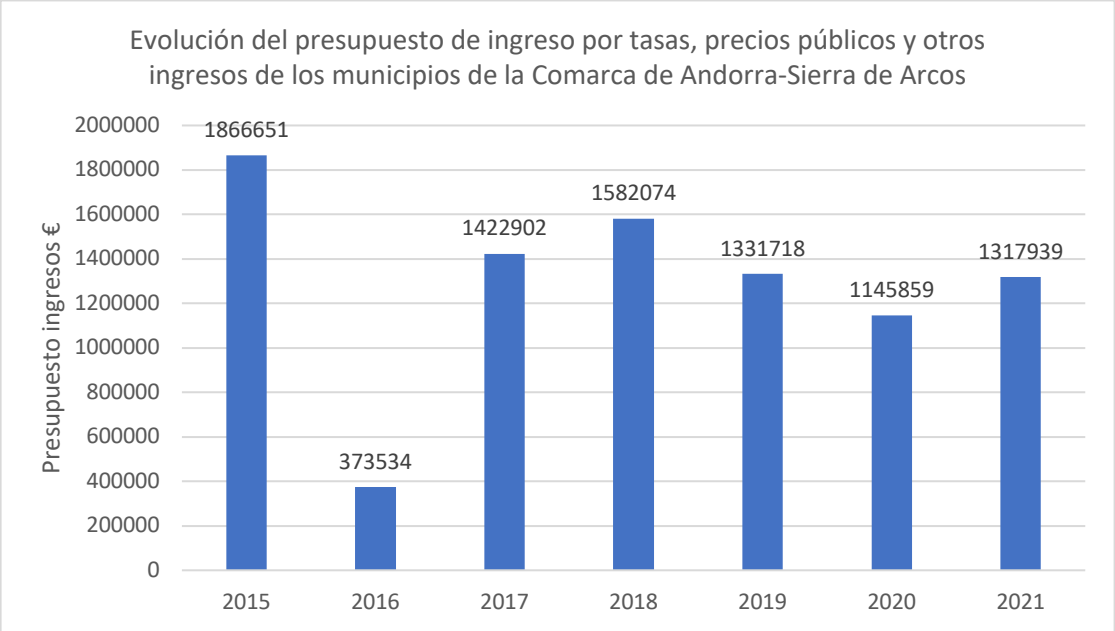


Ilustración 331. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Andorra-Sierra de Arcos. Fuente: presupuestos de Aragón.

Ilustración 332. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca.

7.7.2 ANÁLISIS DE LOS PRESUPUESTOS Y DE LAS SUBASTAS DE MW

Al analizar la tasa de evolución anual de la suma de los presupuestos se observa una fuerte variación interanual entre los años 2015 y 2017. Esta variación se mantiene relativamente estable en los años siguientes.

En la tabla a continuación aparecen plasmadas las tendencias de evolución de los presupuestos de los municipios que conforman las comarcas analizadas junto con la potencia actualmente instalada en cada una de ellas (en MW). Además, se ha incluido una columna en la que se analiza la tendencia general de estos presupuestos entre 2015 y 2021.

Tabla 174. Tasa de variación en los presupuestos municipales de las comarcas objeto de análisis, junto con los MW instalados en cada una de las comarcas. Fuente: elaboración propia.

COMARCAS	MW INSTALADOS EN LA ACTUALIDAD	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	Tasas de variación 2015-2021
Andorra-Sierra de Arcos	0 (1.022,73 MW en tramitación)	-79,989	280,930	11,186	-15,825	-13,956	15,018	-29,4
Campo de Belchite	736,53	2,744	47,018	37,711	-31,609	-9,341	-11,954	13,6
Campo de Borja	605,62	-7,624	9,046	2,347	-1,177	-23,085	38,148	8,3
Valdejalón	494,71	-23,907	54,014	2,668	13,174	-26,052	-24,008	-23,5
Cinco Villas	438,69	13,264	14,785	2,184	-0,070	-15,904	-1,146	10,4
Ribera Baja del Ebro	426,65	3,752	3,374	1,845	-2,033	-6,996	12,292	11,8
Ribera Alta del Ebro	323,95	-2,938	15,045	-5,697	17,040	-23,581	16,594	9,8
Cuencas Mineras	279,92	27,577	18,160	68,702	-39,406	4,058	5,831	69,7
Campo de Daroca	234,75	8,469	16,719	5,580	15,636	-26,417	45,156	65,1
Bajo Martín	201	-2,590	15,833	0,211	5,408	-12,252	-5,767	-1,4
Bajo Aragón-Caspe	200	-7,973	15,893	1,049	-4,048	-25,438	23,734	-4,6
Los Monegros	185,7	-5,281	12,152	-5,760	4,204	-17,225	7,439	-7,2
Hoya de Huesca	172,89	9,353	10,289	-6,547	-1,050	-8,320	0,990	3,3
Comunidad de Teruel	155,85	13,968	-1,489	5,489	8,458	-15,754	27,276	37,7
Campo de Cariñena	153,43	-1,179	-13,652	0,456	10,618	-33,433	25,711	-20,7
Jiloca	147,66	-5,110	7,015	-6,486	51,586	-25,136	-1,588	6,1

Para poder establecer una comparativa entre los presupuestos con la evolución en la instalación de energías renovables en las diferentes comarcas, se deben de tener en cuenta las subastas realizadas en el año 2016 y 2017, ya comentadas en el apartado 7.3.3 del presente estudio, para la asignación del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de energía eólica en el territorio.

En la comarca Campo de Belchite, se produjo un aumento de los ingresos en el año 2018, pudiendo relacionarse con los proyectos de las subastas de 2016 y 2017. La comarca de Campo de Cariñena, se mantiene lateral en cuanto a presupuestos se refiere, si bien es cierto que se puede observar un repunte del 10% en el año 2019.

Con respecto a la comarca de Campo de Daroca, el aumento en los ingresos en el año 2019 puede responder a la puesta en marcha de los proyectos adjudicados para los municipios integrados en esta comarca.

En las comarcas de Valdejalón y en la Ribera Alta del Ebro, el pico en los ingresos en el año 2018 y 2019 en el sector de la construcción y en la industria puede deberse a los proyectos cuya puesta en servicio fue en 2020.

En la comarca de Campo de Borja, se ha producido un aumento en los ingresos en el año 2019, lo cual se corresponde con la construcción de los proyectos ya adjudicados que aún no se han puesto a servicio.

En Jiloca y Cinco Villas, la puesta en marcha de los proyectos renovables en el año 2019 y 2020 se corresponde con los aumentos en los ingresos en los años previos.

7.8 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN EN LA CREACIÓN DE ASOCIACIONES SIN ÁNIMO DE LUCRO POR PROVINCIAS

En el siguiente apartado, se hará un análisis de las asociaciones sin ánimo de lucro actualmente activas en la Comunidad. Se han considerado las asociaciones ecologistas, naturalistas y aquellas directamente relacionadas con el fomento y desarrollo de zonas concretas del territorio. Este análisis trata de comparar la evolución en la creación de este tipo de entidades con los MW instalados en un determinado territorio, con el fin de encontrar una correlación entre ambos factores.

Se trata de un dato interesante puesto que este tipo de asociaciones tienen una gran importancia en el proceso de información pública de los proyectos de energía renovable. Son numerosos los casos en los que las alegaciones a los proyectos de estas características son presentadas por asociaciones sin ánimo de lucro.

7.8.1 ANÁLISIS POR PROVINCIAS

7.8.1.1 Huesca

Asociaciones ecologistas

En la provincia de Huesca, encontramos las siguientes asociaciones ecologistas sin ánimo de lucro, cabe destacar que tan sólo 15 de ellas se han creado en los últimos veinte años. A partir del 2016 no se han inscrito nuevas asociaciones de estas características. La Comarca con un mayor número de asociaciones es Hoya de Huesca.

Tabla 175. Asociaciones ecologistas en la provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA HUESCA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1984	Cinca Medio	Monzón	G.A.N.M.O.
1984	Hoya de Huesca	Huesca	GRUPO ORNITOLOGICO OSCENSE
1985	Somontano de Barbastro	Barbastro	CENTRO DE RECUPERACION DE ESPECIES PROTEGIDAS (C.R.E.P.)
1986	Alto Gállego	Aineto	ARTIBORAIN
1986	Cinca Medio	Binaced	FONDO AMIGOS DEL BUITRE (F.A.B.)
1988	La Jacetania	Anso	COMISION DE DEFENSA DEL VALLE DE ANSO
1989	Ribagorza	Benabarre	AMICS DEL MONTSEC
1989	Los Monegros	Sariñena	ASAMBLEA ECOLOGISTA
1989	Sobrarne	Gistain	COORDINADORA DE DEFENSA Y DESARROLLO DEL VALLE DE GISTAU
1990	La Jacetania	Jaca	CONSEJO INTERNACIONAL ASOCIATIVO PARA LA PROTECCION DE LOS PIRINEOS
1990	Alto Gállego	Biescas	EXCURSIONISTA ARAGONESA "VALLE DE TENA"
1991	Hoya de Huesca	Blecua	AMIGOS DE LA CAZA Y EL MONTE DE BLECUA
1992	Los Monegros	Tardienta	AMIGOS DEL MONTE
1993	Los Monegros	Poleniño	"ADAHMA" ASOC. PARA EL DESARROLLO ARMONICO ENTRE EL SER HUMANO Y EL MEDIO
1995	Cinca Medio	Monzón	ASOCIACIÓN ECOLOGISTA "NATURA"
1995	Cinca Medio	Monzón	ASOCIACIÓN PROTECTORA DE ANIMALES EL ARCA DE SANTI
1995	La Jacetania	Jaca	FALCO ARAGON
1995	Hoya de Huesca	Huesca	PROTECTORA DE ANIMALES Y PLANTAS PRONATURA
1996	Cinca Medio	Albalate de Cinca	ASOCIACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE RAPACES "PIRINEGROS"
2002	Hoya de Huesca	Huesca	FEDERACIÓN ECOLOGISTAS EN ACCIÓN-ARAGÓN
2004	Alto Gállego	Gavin	ASOCIACIÓN DESARROLLO NATURAL TIERRA DE BIESCAS
2005	Hoya de Huesca	Huesca	COORDINADORA DE ASOCIACIÓNES OTEIZA
2006	Hoya de Huesca	Huesca	ASOCIACIÓN ALBORADA PROTECTORA ARAGONESA DE ANIMALES
2006	Litera	Binefar	ASOCIACIÓN ECOLOGISTA "SIERRA DE SAN QUILEZ"
2007	Los Monegros	Lanaja	ASOCIACIÓN CARTONES SOLIDARIOS
2007	Hoya de Huesca	Huesca	UNION ARAGONESA DE PROTECCIÓN ANIMAL (UAPA)

ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA HUESCA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2009	Hoya de Huesca	Monflorite	ASOCIACIÓN DE MUJERES MONTE FLORIDO
2009	Hoya de Huesca	Ayerbe	ASOCIACIÓN ECOGALLEGO
2011	Hoya de Huesca	Huesca	ASOCIACIÓN PROTECTORA DE ANIMALES DE HUESCA HueSOS
2012	Alto Gállego	Rapun	PIRINEO FERTIL
2013	La Jacetania	Jaca	ASOCIACIÓN "JACETANIA SOSTENIBLE"
2013	Cinca Medio	Alcolea de Cinca	ASOCIACIÓN ENTALTO ZIGÜEÑA
2013	Bajo Cinca	Fraga	ASOCIACIÓN GUAU FRAGA
2016	Ribagorza	Cornudella de Baliera-Aren	ASOCIACIÓN "LO BOSC DELS TEIXOS"

En el siguiente gráfico podemos ver cómo ha evolucionado la creación de asociaciones en los últimos veinte años.

Ilustración 333. Evolución de la creación de asociaciones ecologistas provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

Asociaciones de desarrollo y fomento

Con respecto a las asociaciones relacionadas con el desarrollo y el fomento en la provincia de Huesca, encontramos un total de 11 entidades creadas desde el año 1991. De ellas, 4 han sido constituidas en los últimos 20 años. Cinca Medio y Alto Gállego son las comarcas con más asociaciones de estas características, contando con dos en cada comarca.

Tabla 176. Asociaciones de desarrollo y fomento en la provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

ASOCIACIONES DE DESARROLLO Y FOMENTO SIN ÁNIMO DE LUCRO EN HUESCA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1991	Ribagorza	Campo	CENTRO PARA EL DESARROLLO DE SOBRARBE Y RIBAGORZA "CEDESOR"
1995	Somontano de Barbastro	Barbastro	CENTRO DE DESARROLLO INTEGRAL DEL SOMONTANO
1996	Hoya de Huesca	Bolea	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL COMARCAL HOYA DE HUESCA/PLANA UESCA - ADESHO
1996	Alto Gállego	Sallent de Gállego	CONSORCIO PARA EL DESARROLLO DEL VALLE DE TENA
1996	Los Monegros	Grañen	MONEGROS, CENTRO DE DESARROLLO
1998	Cinca Medio	Monzón	AGRUPACIÓN COMARCAL DE VOLUNTARIOS DE PROTECCIÓN CIVIL CINCA MEDIO
1999	Alto Gállego	Sabiñanigo	ASOCIACIÓN POR EL DESARROLLO DEL ALTO GALLEGO
2001	Cinca Medio	Monzón	"CEDER -CINCA MEDIO"
2001	Bajo Cinca	Ballobar	CENTRO PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DEL BAJO CINCA "CEDER BAJOCINCA"
2009	Sobrarbe	Escalona	ASOCIACIÓN DESARROLLO Y FOMENTO COMARCA SOBRARBE (ADEFOS)
2017	La Jacetania	Jaca	ASOCIACIÓN HIRONDEL

Asociaciones naturalistas

En la provincia de Huesca hay un total de 43 asociaciones naturalistas de las cuales el 84% se han conformado en los últimos veinte años. El 23% de las asociaciones se han creado en los cinco años anteriores. Hoya de Huesca sigue siendo la comarca con mayor abundancia.

Tabla 177. Asociaciones naturalistas en la provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

ASOCIACIONES NATURALISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO EN HUESCA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1982	Hoya de Huesca	Huesca	ECOLOGISTAS EN ACCION - HUESCA
1988	Somontano de Barbastro	Ponzano	ORNITOLÓGICA BARBASTRENSE
1991	La Jacetania	Jaca	ASOCIACIÓN PROTECTORA DE ANIMALES PIRINEOS

ASOCIACIONES NATURALISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO EN HUESCA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1993	Somontano de Barbastro	Barbastro	CLUB CANINO EL VERO
1995	La Jacetania	Jaca	ASOCIACIÓN NATURALISTA VIEJO ARAGON (ANAVA)
1995	Hoya de Huesca	Huesca	PEÑA TELERA
1999	Hoya de Huesca	Huesca	ECODESARROLLO-Asociación para la Promoción de un Desarrollo Sostenible
2000	Sobrarbe	Ainsa	Asociación Micológica y de Plantas Medicinales del Sobrarbe
2004	Sobrarbe	Caneto	ASOCIACIÓN CULTURAL "CHINEBRO"
2004	Los Monegros	Albalatillo	ASOCIACIÓN PLATAFORMA ARAGONESA DE HORTELANOS TRADICIONALES (PAHT)
2005	Alto Gállego	Huesca	ASOCIACIÓN OSCENSE POR LA EDUCACIÓN Y EL MEDIO AMBIENTE
2006	Cinca Medio	Monzón	ANUARIO ORNITOLÓGICO DE ARAGÓN - ROCÍN
2006	Hoya de Huesca	Huesca	ASOCIACIÓN PROTECTORA DE ANIMALES DE HUESCA
2007	Hoya de Huesca	Losanglis	ASOCIACIÓN "SOCIEDAD VALDERRASAL"
2007	Alto Gállego	Biescas	ASOCIACIÓN ARRATIECHO
2008	Los Monegros	Pallaruelo de Monegros	ASOCIACIÓN SAN ROQUE DE PALLARUELO
2009	Somontano de Barbastro	Barbastro	ASOCIACIÓN L'ALIAGA
2010	La Ribagorza	Esdolomada	ASOCIACIÓN CHANSANA
2010	Hoya de Huesca	Huesca	ASOCIACIÓN EL RINCON DE LA UTOPIA
2010	Hoya de Huesca	Huesca	ASOCIACIÓN GAIA DE PRACTICAS ALTERNATIVAS
2010	Alto Gállego	Acumuer	ASOCIACIÓN PIRINEOS WILDERNESS
2010	Los Monegros	Sariñena	ASOCIACIÓN PROTECTORA DE ANIMALES Y PLANTAS DE LOS MONEGROS
2010	Cinca Medio	Monzón	ASOCIACIÓN EDUCANATUR (EDUCACION AMBIENTAL Y NATURALEZA)
2011	La Ribagorza	Denuy	ASOCIACIÓN AMIGOS DE LA SELVA
2012	La Ribagorza	Castejon de Sos	ASOCIACIÓN CHARDINET
2013	La Ribagorza	Suils	ASOCIACIÓN "LA ABEJA MAÑA"

ASOCIACIONES NATURALISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO EN HUESCA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2013	Cinca Medio	Monzón	ASOCIACIÓN "TIERRA PADMAYATI"
2013	Hoya de Huesca	Huesca	ASOCIACIÓN ALQUIMIA Y KANELA
2013	Alto Gállego	Caldearenas	ASOCIACIÓN CURANDO NATURALMENTE
2013	Alto Gállego	Sabiñanigo	ASOCIACIÓN MINDFULNESS PIRINEO
2013	Somontano de Barbastro	Barbastro	ASOCIACION SOLMONTANUS
2013	Somontano de Barbastro	Barbastro	ASOCIACIÓN TYTO
2014	Alto Gállego	Acumuer	ASOCIACIÓN EL CICUTAR
2015	Somontano de Barbastro	Peraltilla	ASOCIACIÓN EL LICINAR
2017	Hoya de Huesca	Huesca	ORNITOLÓGICA DE HUESCA
2018	Hoya de Huesca	Huesca	VALORES DEL BOSQUE
2018	La Jacetania	Aisa-Ulle	EDUCATIVA MOCHUELOS
2018	La Jacetania	Jaca	4 PATAS Y 2 PIES JACA
2019	Hoya de Huesca	Ayerbe	ACTUA PERMACULTURA
2020	La Litera	Alcampell	ASOCIACIÓN AMIGOS DEL PARQUE GEOLÓGICO Y MINERO DE LA LITERA Y LA RIBAGORZA – AMICS DEL PARC GEOLÒGIC I MINER DE LA LLITERA I LA RIBAGORCA
2020	La Ribagorza	Graus	ASOCIACIÓN SOS RIBAGORZA
2020	Hoya de Huesca	Plasencia del Monte	ASOCIACIÓN UECO
2021	La Litera	San Esteban de Litera	ASOCIACIÓN PROTECTORA DE ANIMALES APA-CASA DE ANA, GRATAL Y DE LOS ÁNGELES

En el siguiente gráfico podemos ver la evolución en los últimos veinte años en la creación de asociaciones naturalistas. En el año 2010 y 2013 se produce un máximo.

Ilustración 334. Evolución de la creación de asociaciones naturalistas provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

7.8.1.2 Zaragoza

Asociaciones ecologistas

La provincia de Zaragoza es la que más asociaciones de estas características tiene en la comunidad. Los registros aportados por el Gobierno de Aragón nos indican que el 60,83% de todas ellas se han inscrito a partir del año 2000. En el año 2005 se muestra un pico en las inscripciones de este tipo de asociaciones, con un total ocho en total. En el último año se han creado tres asociaciones, todas en la comarca Central de Zaragoza, siendo la que posee un mayor número de asociaciones.

Tabla 178. Asociaciones ecologistas provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1976	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA ORDENACION DEL MEDIO AMBIENTE (AEORMA), DE MADRID
1985	Comunidad de Calatayud	Calatayud	ASOCIACIÓN CULTURAL DE ECOLOGISTAS BILBILITANOS ACEBO
1986	Campo de Borja	Mallen	ASOCIACIÓN DE ESTUDIO, PROTECCION Y DEFENSA DE LA NATURALEZA LA CASCARRA
1986	Central	Zaragoza	COLECTIVO DE EDUCACION MEDIO AMBIENTAL CEMA
1986	Central	Zaragoza	EQUIPO MANDRAGORA
1987	Central	Zaragoza	COLECTIVO ALTERNATIVO ARAGONES ARCO IRIS
1989	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN MEDIO AMBIENTAL ANEAM

ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1991	Aranda	Illueca	GRUPO ECOLOGISTA AEGYPIUS G.E.A.
1992	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE TECNICOS ESPECIALISTAS EN SALUD AMBIENTAL DE ARAGON ATESA-ARAGON
1992	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA DE LA ECOLOGIA DE LAS PERSONAS E INTERCAMBIO CULTURAL A.D.E.P.I.C.
1992	Central	Zaragoza	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y ECOLOGICAS, de Salamanca
1993	Central	Zaragoza	SOCIACION AMIGOS DE LA NATURALEZA PINARES DE PINSEQUE
1993	Central	María de Huerva	ASOCIACIÓN DENAPCAR -DEFENSA DE LA NATURALEZA PASEO DE LOS CARROS-
1993	Comunidad de Calatayud	Ibdes	ASOCIACIÓN EL MESA BIOLOGICO
1993	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PROTECTORA DEL MEDIO AMBIENTE A.P.M.A.
1993	Central	Zaragoza	COORDINADORA ECOLOGISTA DE ARAGON, C.E.A.
1994	Tarazona y el Moncayo	Tarazona	ASOCIACIÓN CIVICO-CULTURAL Y MEDIO-AMBIENTAL AVIONETA DE ARAGON AVIGON
1994	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN INSTITUTO DE ESTUDIOS MEDIO-AMBIENTALES Y DESARROLLO ECONOMICO
1994	Central	Zaragoza	GIRASOL ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE
1995	Central	Zaragoza	ARCOLAN
1995	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN “CONSEJO DE LAS CABAÑERAS DE ARAGON”
1995	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE EDUCACION MEDIOAMBIENTAL BOLANTINA
1995	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE TECNICOS PARA LA ECOLOGIA Y EL MEDIO AMBIENTE
1995	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN JOVENES POR LA ECOLOGIA
1995	Central	San Mateo de Gállego	ASOCIACIÓN PARA EL FOMENTO DEL CICLOTURISMO Y LA ECOLOGIA EN EL MEDIO RURAL
1995	Comunidad de Calatayud	Tobed	ASOCIACIÓN VAMOS (VALLE DE MOSOMERO Y VALLE DEL GRÍO)
1995	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN VOLUNTARIADO ARAGONES DE DEFENSA AMBIENTAL
1995	Central	Movera	SOTOS DE URDAN, ASOCIACIÓN DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO SOCIAL
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN “AVIVAL”, ACTIVIDADES ECOLOGISTAS DIVERSAS

ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1996	Central	Botorrita	ASOCIACIÓN "PROMOCION Y DEFENSA DEL MEDIO NATURAL" (PRODEMENA)
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CULTURAL Y ECOLOGICA "COLORES", A.C.E.
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA LA PROTECCION DE LA NATURALEZA "LA OSA"
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA LA PROMOCION DE ACTIVIDADES MEDIOAMBIENTALES "BIEN HECHO"
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN REVERDECE
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN VETERINARIA PARA LA ATENCION DE LA FAUNA EXOTICA Y SALVAJE (AVAFES-ZARAGOZA)
1997	Central	Zaragoza	"MAJUELO" ASOCIACIÓN DE EDUCACION AMBIENTAL
1997	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA EL PROMOCION DEL RECICLAJE
1997	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA DE LA NATURALEZA (ADENA), DE MADRID
1998	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN COORDINADORA DEL PARQUE OLIVER
1998	Central	Cuarte de Huerva	ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA DE LOS INTERESES DE LA COMUNIDAD AUTONOMA ARAGONESA (ADICA)
1999	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARAGON NATURAL
1999	Ribera Baja del Ebro	Pina de Ebro	ASOCIACIÓN BOLETA
1999	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE EDUCACION AMBIENTAL SYLVATICA
1999	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN HUANU
1999	Central	Zaragoza	ASOZIAZION AMONICO
1999	Central	Zaragoza	COLECTIVO PARA LA EDUCACION AMBIENTAL EN EUROPA DEL SUR – CEREES
1999	Central	Zaragoza	SOCIEDAD ARAGONESA DE ESTUDIOS DEL MEDIO AMBIENTE
2000	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE AMIGOS PARA LA CONSERVACION DEL PARAJE DEVALDEPINAR
2001	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN MEDIAMBIENTAL ECOAULA
2001	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN RIO HUERVA – ARHU -
2002	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN BOSQUES MEDITERRANEOS
2002	Valdejalón	Urrea de Jalón	ASOCIACIÓN DE COLONOS DEHESA GANADEROS DE URREA DE JALON ACDGU
2002	Valdejalón	Rueda de Jalón	ASOCIACIÓN DEFENSA MEDIOAMBIENTE OJOS DE PONTIL
2002	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ECOLOGIA DIGITAL
2002	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ECOLOGISTAS EN ACCION – ECOFONTANEROS
2002	Campo de Daroca	Herrera de los Navarros	ASOCIACIÓN REGIONAL DE ARGON PARA LA DEFENSA DE MONTES Y ESPACIOS NATURALES (ARADMEN)
2003	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ALTERNATIVA AMBIENTAL

ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2003	Ribera Alta del Ebro	Barboles	ASOCIACIÓN DE COLONOS DE BARBOLES (ACB)
2003	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN IBERFLUMEN (A.I.)
2003	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN NATURALEZA Y CULTURA SIN FRONTERAS
2003	Campo de Borja	Ainzon	PLATAFORMA CIUDADANA PARA LA PRESERVACION DEL GARRANGUERO
2004	Comarca de Tarazona y el Moncayo	Tarazona	ASOCIACIÓN DE SUDAMERICANOS AMIGOS DEL MONCAYO
2004	Comunidad de Calatayud	Calatayud	ASOCIACIÓN ECOLOGICO MEDIOAMBIENTAL DE LA VEGA DE CIFUENTES DE CALATAYUD
2004	Ribera Alta del Ebro	Pleitas de Jalón	ASOCIACIÓN EL TORREON
2004	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN GRUPO DE ECOLOGIA ACTIVA – GEA, de Madrid
2004	Valdejalón	Alpartir	ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA DE LA NATURALEZA Y LA PROMOCION DEL TURISMO RURAL DE ALPARTIR (LA BUTRERA)
2004	Central	Zaragoza	GEOAMBIENTE ASOCIACIÓN POR EL ENTENDIMIENTO Y EL RESPETO DEL MEDIO AMBIENTE
2005	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN AMIGOS DE MONTEPICACHO
2005	Central	La Puebla de Alfinden	ASOCIACIÓN CULTURAL Y MEDIO AMBIENTAL DE LA PUEBAL DE ALFINDEN (ACYMAPA)
2005	Campo de Cariñena	Paniza	ASOCIACIÓN CULTURAL LA REGUELTA EL TRAGO
2005	Comunidad de Calatayud	Ariza	ASOCIACIÓN CULTURAL Y DEPORTIVA LA LEGUA DE ARIZA
2005	Campo de Borja	Borja	ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA DEL RIO HUECHA
2005	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA LA JUSTICIA AMBIENTAL
2005	Cinco Villas	Pinsoro-Ejea Caballeros	ASOCIACIÓN SILVESTRE Y CULTURAL EL LAGUNAZO
2005	Central	Zaragoza	THE WORLD CONFERENCE ON ECOLOGICAL RESTORATION (CONFERENCIA MUNDIAL DE RESTAURACION ECOLOGICA)
2006	Ribera Baja del Ebro	La Zaida	ASOCIACIÓN CULTURAL COMARCA RIBERA BAJA DEL EBRO
2006	Comunidad de Calatayud	Bijuesca	ASOCIACIÓN SOCIOCULTURAL MANUBLES VIVO DE BIJUESCA

ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2006	Central	Zaragoza	PARUS ASOCIACIÓN NATURALISTA ARAGONESA
2006	Central	Zaragoza	PLATAFORMA EN DEFENSA DEL AGUA Y EL SUELO
2007	Comunidad de Calatayud	Alhama de Aragón	ASOCIACIÓN AMIGOS DE LA NATURALEZA DE ALHAMA DE ARAGON
2007	Central	Botorrita	ASOCIACIÓN ECOLOGICA ESPACIO NATURAL
2007	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ECOSOCIALISTA IZQUIERA ARAGON
2007	Campo de Daroca	Berrueco	ASOCIACIÓN PARQUE NATURAL LAGUNA DE GALLOCANTA
2008	Central	Zuera	ASOCIACIÓN CENTRO DE ESTUDIOS ODON DE BUEN
2008	Campo de Daroca	Villarroya de Campo	ASOCIACIÓN CULTURAL, RECREATIVA Y ECOLOGISTA “THE KAYSER”
2008	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE INICIATIVAS POR EL MEDIO AMBIENTE (AIMA)
2009	Central	Utebo	ASOCIACIÓN DE HORTELANOS TRADICIONALES Y AMIGOS DE LA HUERTA DE ZARAGOZA
2009	Campo de Cariñena	Tosos	ASOCIACIÓN ECOVIDAS (ASOCIACIÓN PARA EL ESTUDIO Y CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE)
2009	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD ARAGONESA
2010	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN GOTA A GOTA
2010	Comunidad de Calatayud	Moros	ASOCIACIÓN LA NOGUERA
2010	Comunidad de Calatayud	Ateca	ASOCIACIÓN NATURAHUERTO
2010	Bajo Aragón-Caspe	Caspe	ASOCIACIÓN PORQUE SI, ACTIVIDADES MEDIOAMBIENTALES
2011	Campo de Belchite	Lecera	ASOCIACIÓN “CEREAL Y ECOLOGIA”
2011	Campo de Cariñena	Cosuenda	ASOCIACIÓN CULTURAL MEDIOAMBIENTAL LA CASETICA DE LAS BRUJAS
2011	Campo de Belchite	Codo	ASOCIACIÓN DE AMIGOS DE LAS ESTEPAS DE BELCHITE
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ORNITOLOGICA ROCIN
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN VETERINARIOS SIN TIERRA (VST)
2012	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN BORRAJA MACHACA
2012	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN GRUPO AYUDA ANIMAL ZARAGOZA (GAAZ)
2012	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN METEOROLOGICA DE LA CUENCA DEL EBRO CIERZO
2012	Campo de Belchite	Belchite	ASOCIACIÓN PARA LA AGRICULTURA ECOLOGICA INTEGRADA LA CALANDRIA

ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN AGORA. CONSTRUYENDO ALTERNATIVAS SOCIOAMBIENTALES
2013	Central	Peñaflor de Gállego	ASOCIACIÓN ECOFLOR
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN GEOVIVA
2013	Tarazona y el Moncayo	Tarazona	ASOCIACIÓN PROTECTORA DE ANIMALES DE TARAZONA Y COMARCA “APATA”
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN BICICLETICA
2014	Ribera Baja del Ebro	Pina de Ebro	ASOCIACIÓN CULTURAL AMIGOS DE TALAVERA
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ESPOLONES ZARAGOZA
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN RECICLAJE SOLIDARIO ZARAGOZA (RSZ)
2014	Central	Cuarte de Huerva	ASOCIACIÓN SOCIEDAD DE CANARICULTORES DE ZARAGOZA (SOCAZ)
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN VOLUNTA-RIOS ARAGON
2015	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN COSICAS BUENAS
2015	Central	Casetas	ASOCIACIÓN THE SWEET CLUB
2016	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN TEJEDORAS DE SUEÑOS Y NUEVAS REALIDADES
2016	Central	Zaragoza	MANDUCARE, ASOCIACIÓN DE PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN DE ALIMENTACIÓN Y COCINA VEGETARIANA, ARTESANAL Y DE CERCANÍA
2020	Central	San Mateo de Gállego	ASOCICIÓN MEDIOAMBIENTAL ERMITAÑOS
2021	Central	Villanueva de Gállego	ASOCIACIÓN CULTURAL AMIGOS DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL MUNDO RURAL
2021	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN LA MOVE
2021	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ZERO WASTE ZARAGOZA

En el siguiente gráfico podemos observar cómo entre los años 2003 y 2006 se produce un incremento considerable en la inscripción de estas entidades.

Ilustración 335. Evolución del número de asociaciones ecologistas en la provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

Asociaciones de desarrollo y fomento

En la provincia de Zaragoza existen un total de 142 asociaciones relacionas con el desarrollo y el fomento. De ellas, el 82,39% han sido conformadas a partir del año 2000. El 16,19% de las asociaciones se han constituido en los últimos cinco años. Del mismo modo que en el caso de las asociaciones ecologistas, la comarca con mayor número de asociaciones es la Central, seguida de la Comunidad de Calatayud.

Tabla 179. Asociaciones de desarrollo y fomento en la provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

ASOCIACIONES DE DESARROLLO Y FOMENTO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1994	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO ESTRATEGICO DE ZARAGOZA Y SU AREA DE INFLUENCIA
1994	Comunidad de Calatayud	Calatayud	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL DE LA COMUNIDAD DE CALATAYUD Y COMARCA DEL ARANDA - ADRI CALATAYUD-ARANDA
1995	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA ECONOMIA SOCIAL JOAQUIN COSTA
1995	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PLATAFORMA RURAL DE ARAGON
1995	Cinco Villas	Sos del Rey Católico	CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO RURAL DEL PREPIRINEO CIDER PREPIRINEO
1995	Bajo Aragón-Caspe	Caspe	CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LAS COMARCAS DEL MAR DE ARAGON
1995	Campo de Cariñena	Encinacorba	PLATAFORMA PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE MONEGROS II (PLADEIMO)

ASOCIACIONES DE DESARROLLO Y FOMENTO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1995	Cinco Villas	Tauste	PLATAFORMA RURAL CINCO VILLAS BAJAS
1996	Ribera Baja del Ebro	La Zaida	ASOCIACIÓN CEDER-ARAGON, CENTRO DE INICIATIVAS RURALES
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CULTURAL PARA EL DESARROLLO Y FOMENTO DE ARAGON (ADEFA)
1996	Comunidad de Calatayud	Villaroya de la Sierra	ASOCIACIÓN DE DESARROLLO RURAL DE RIBOTA Y MANUBLES
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN FOMENTO RURAL DE ARAGON - ARFA-
1996	Comunidad de Calatayud	Torrijo de la Cañada	ASOCIACIÓN MANUBLES
1996	Campo de Belchite	Fuentedetodos	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL DE LOS MUNICIPIOS DEAZUARA, BOTORRITA FUENDETODOS, JAULIN, Mª DE HUERVA, MONEVA...
1996	Campo de Borja	Fuendejalón	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO "QUERCUS"
1996	Campo de Daroca	Daroca	ASOC. "AGENCIA PARA EL DESARROLLO, INVESTIGACION Y CONSERVACIONDE LOSRECURSOS DE LA CELTIBERIA" (DEVELOP-CELTIBERIA)
1997	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN "RED ARAGONESA DE DESARROLLO RURAL"
1997	Hoya de Huesca	Murillo de Gállego	ASOCIACIÓN "SOLANO DE MORAN"
1997	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE "AGENTES DE DESARROLLO LOCAL DE ARAGON"
1997	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE EMPRESARIOS CENTRO PROSPECTIVO DE ECONOMIA YSOCIEDAD
1997	Ribera Alta del Ebro	Gallur	ASOCIACIÓN GABINETE DE ESTUDIOS DE LA RIBERA ALTA DEL EBRO
1997	Campo de Daroca	Daroca	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL DE LAS TIERRAS DEL JILOCA Y GALLOCANTA (ADRI JILOCA-GALLOCANTA)
1999	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN INSTITUTO DE ESTUDIOS SOCIOECONOMICOS
1999	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL SOMONTANO TUROLENSE ADST
1999	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA LA PROMOCION DE LA CIUDAD DE ZARAGOZA COMO SEDE DE LA EXPOSICION INTERNACIONAL 2008 - ZARAGOZA EXPO 2008 -
2000	Bajo Aragón-Caspe	Caspe	ASOCIACIÓN COMPROMISO POR CASPE

ASOCIACIONES DE DESARROLLO Y FOMENTO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2000	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE PROMOTORES DE ENERGIA EOLICA DE ARAGON
2000	Comunidad de Calatayud	Llumes	ASOCIACIÓN FLUMES PARA EL DESARROLLO DEL VALLE DEL PIEDRA
2000	Cinco Villas	Sadaba	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA COMARCA CINCO VILLAS
2000	Ribera Baja del Ebro	La Zaida	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL ALABASTRO DE ARAGON (ADALAR)
2000	Ribera Alta del Ebro	Gallur	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA RIBERA ALTA DEL EBRO ADRAE
2000	Cinco Villas	Ejea de los Caballeros	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO Y FOMENTO DE LAS CINCO VILLAS ADEFO CINCO VILLAS
2001	Comunidad de Calatayud	Torrijo de la Cañada	ASOCIACIÓN EL CARABAN
2001	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN EQUIPO ASIA FORMACION (EAF)
2001	Valdejalón	Ricla	ASOCIACIÓN LA SABINA ECOLOGIA Y DESARROLLO RURAL
2001	Campo de Daroca	Daroca	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO INTERREGIONAL DEL ESPACIO IBERKELTIA - ADIR IBERKELTIA
2001	Valdejalón	Chodes	ASOCIACIÓN PLATAFORMA JALON VIVO
2001	Valdejalón	Epila	FEDERACION PARA EL ESTUDIO INTEGRAL DE VALDEJALON Y CARIÑENA-FEDIVALCA-
2002	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARAGON MIDI PYRENEES (ARAMIP)
2002	Campo de Daroca	Torralba de los Frailes	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL VIRGEN DE BELEN DE TORRALBA DE LOS FRAILES
2002	Campo de Belchite	Belchite	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL DE LA COMARCA CAMPO DE BELCHITE (ADECOBEL)
2002	Comunidad de Calatayud	Ariza	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONOMICO, TURISTICO Y EMPRESARIAL DE LAS CUENCAS DEL RIO JALON, PIEDRA Y MESA - JALONPYME -
2002	Central	Zaragoza	RED DE ECONOMIA ALTERNATIVA Y SOLIDARIA DE ARAGON (REAS ARAGON)
2003	Los Monegros	Leciñena	ASOCIACIÓN FORCAÑADA
2003	Cinco Villas	Ejea de los Caballeros	ASOCIACIÓN RENACE FARASDUES
2004	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN BARRO Y ALBARDIN
2004	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES Y EMPRESARIOS URDAN MOVERA
2004	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE CREATIVOS EMERGENTES ADDAVANCE

ASOCIACIONES DE DESARROLLO Y FOMENTO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2004	Comunidad de Calatayud	Calatayud	ASOCIACIÓN PARA LA COOPERACION EN EL DESARROLLO RURAL DE ARAGON DERUA
2004	Tarazona y el Moncayo	Trasmoz	ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA DEL MONCAYO Y SU ENTORNO
2005	Central	Zaragoza	APRODECAR
2005	Tarazona y el Moncayo	Añon del Moncayo	ASOCIACIÓN CULTURAL LA MORCA
2005	Comunidad de Calatayud	Ruesca	ASOCIACIÓN DE DESARROLLO LOCAL RUESCA
2005	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO DE LA EXPO 2008 Y ELFOMENTO DE GRANDES PROYECTOS ESTRATEGICOS (GPE)
2005	Tarazona y el Moncayo	Trasmoz	ASOCIACIÓN MEDIO AMBIENTAL SOMONTANO DEL MONCAYO
2005	Cinco Villas	Uncastillo	FORO INTERNACIONAL DE DEBATE Y PROMOCION RURAL FIMEER
2006	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN EMPRESARIAL PLAZA
2006	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ENERGIA SOSTENIBLE
2006	Aranda	Gotor	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE GOTOR
2006	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA EL TURISMO LA INDUSTRIA Y LA CULTURA ARAGONESA (ATICA)
2006	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN QUALITATIS ESPAÑA
2006	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN RED DE CIUDADES AVE
2006	Central	Zaragoza	JUNTA GESTORA DE LA URBANIZACIÓN ALTOS DE ZARAGOZA
2007	Ribera Baja del Ebro	Quinto	ASOCIACIÓN AMIGOS DEL OLIVO "EL CADILLO" COMARCA BAJO ARAGONHISTORICO
2007	Tarazona y el Moncayo	Tarazona	ASOCIACIÓN CULTURAL "METAFORA DE ALMIDEZ"
2007	Valdejalón	Bardallur	ASOCIACIÓN HUERTAS DE ZARAGOZA
2007	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN JUNTA GESTORA DEL SECTOR 56/5-3 DE ZARAGOZA
2007	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA EL ESTUDIO Y DESARROLLO DEL OLIVAR ARAGONESASEDOA
2007	Valdejalón	Epila	ASOCIACIÓN TIERRAS DE CARIÑENA Y VALDEJALON TIERRA CAVAL
2007	Comunidad de Calatayud	Codos	CONFEDERACION DE DENTROS DE DESARROLLO RURAL -COCEDER-, DE VALLADOLID

ASOCIACIONES DE DESARROLLO Y FOMENTO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2008	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN "CAMARA DE COMERCIO FRANCESA DE ZARAGOZA Y ARAGON"
2008	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN "GUANACASTE" PARA LA COOPERACION ENTRE LOS PUEBLOS
2008	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARAGON COMERCIO JUSTO
2008	Ribera Alta del Ebro	Sobradiel	ASOCIACIÓN CULTURAL LOS PARDOS DE ARAGON
2008	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN JUNTA GESTORA DEL CERRO DEL CASTILLO DE CUARTE
2008	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA EL CODESARROLLO LICLICÑAN
2009	Comunidad de Calatayud	Ateca	ASOCIACIÓN CULTURAL PARA EL DESARROLLO AGRARIO BIBLIOTECA AGRARIA
2009	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CULTURAL ATELIER 66
2009	Comunidad de Calatayud	Calatayud	ASOCIACIÓN INICIATIVA PARA EL DESARROLLO RURAL Y MEDIOAMBIENTAL DE LA COMARCA DE CALATAYUD
2009	Cinco Villas	Ejea de los Caballeros	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONOMICO, SOCIAL Y CULTURAL SOSTENIBLE CINCO VILLAS (ADESC)
2010	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN AECOP ARAGON
2010	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN AMIGOS POR EL DESARROLLO DEL AMBITO RURAL (ADAR)
2010	Campo de Belchite	Codo	ASOCIACIÓN EL CASTILLO DE CODO PARA EL DESARROLLO ECONOMICO, SOCIAL, CULTURAL Y DEPORTIVO
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARAGONESA PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARAGONEXISTAS
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CONTRA LA DESPOBLACION Y POR EL EMPLEO RURAL
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ENTRETENDEROS
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN LEGADO EXPO ZARAGOZA 2008
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN LOGISTICA INNOVADORA DE ARAGON (ALIA)
2011	Los Monegros	La Almolda	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ALMOLDA A TRAVES DE LA AGRICULTURA Y EL REGADIO (DESAR LA ALMOLDA)
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION Y LA CULTURA EMPRENDEDORA (AFICE)
2011	Bajo Aragón-Caspe	Caspe	ASOCIACIÓN PARA LA PROMOCION DEL BAJO ARAGON CASPE
2011	Cinco Villas	Ardisa	ASOCIACIÓN SIERRA DE LOS BLANCOS ECOALDEA AUTOSOSTENIBLE

ASOCIACIONES DE DESARROLLO Y FOMENTO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2011	Central	Zaragoza	JUNTA GESTORA SECTOR 7 DE HUESCA
2012	Cinco Villas	Ardisa	ASOCIACIÓN CULTURAL CASAS DE ESPER
2012	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS RURALES PARA LA GESTION CINEGETICA Y CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE (APROCA-ARAGON)
2012	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN IMPULSARAGON
2012	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN SOMOS ARAGON
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CENTRO DE INICIATIVAS SOCIALES DE ARAGON C.I.S. ARAGON
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CHUSTO
2013	Valdejalón	Epila	ASOCIACIÓN CULTURAL VILLA MANOLITA
2013	Campo de Cariñena	Vistabella del Huerva	ASOCIACIÓN CULTURAL Y RECREATIVA L'ALMARABU
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN EL GARBANZO NEGRO
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN GARNACHA FROM SPAIN
2013	Central	Zuera	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS TERRITORIOS POR LA REACTIVACION DE LA RURALIDAD Y SU AUGE
2013	Comunidad de Calatayud	Calatayud	ASOCIACIÓN PROYECTO ACTIVA CALATAYUD
2014	Central	Zaragoza	ARAIDEAS ASOCIACIÓN ARAGONESA DE INNOVACION Y DESARROLLO DE ALTERNATIVAS SOCIALES
2014	Cinco Villas	Ejea de los Caballeros	ASOCIACIÓN DE COMERCIO Y SERVICIOS DEL CASCO ANTIGUO DE EJEA DE LOS CABALLEROS
2014	Comunidad de Calatayud	Aniñon	ASOCIACIÓN DE HERMANAMIENTO DE ANIÑON (AHERA)
2014	Comunidad de Calatayud	Jaraba	ASOCIACIÓN DE INICIATIVAS TURISTICAS Y DESARROLLO LOCAL RIOS MESA-PIEDRA
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE VECINOS, CONSUMIDORES Y USUARIOS DEL CENTRO HISTORICO DE ZARAGOZA, REYES DE ARAGON
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN GANEMOS ZARAGOZA
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN MALAWI-SALUD
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS PROFESIONES SANITARIAS DE ARAGON DE ARAGON (ADEPSA)
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PLATAFORMA DEL TERCER SECTOR EN ARAGON
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN SOCIO-EDUCATIVA SOMOSUR
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN TUNIDITO
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN UN COMERCIO DIFERENTE

ASOCIACIONES DE DESARROLLO Y FOMENTO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2015	Cinco Villas	Sos del Rey Católico	ASOCIACIÓN DE VECINOS Y AMIGOS DE SOS DEL REY CATOLICO
2015	Tarazona y el Moncayo	Trasmoz	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO TURISTICO Y AGROALIMENTARIO DEL MOCAYO - ORUÑA
2016	Hoya de Huesca	Santa Eulalia de Gállego	ASOCIACIÓN DE EMPRESARIOS DE SANTA EULALIA DE GÁLLEGO
2016	Valdejalón	Épila	ASOCIACIÓN FEDIVALCA PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE VALDEJALÓN Y CAMPO DE CARIÑENA
2016	Campo de Borja	Borja	ASOCIACIÓN OBSERVATORIO DEL PAISAJE CAMPO DE BORJA
2016	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN SOLUCIÓN AUDAZ
2016	Central	Zaragoza	ASSOTIATION FOR EUROPEAN AID TO REGIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT
2017	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ACTIVIDADES RURALES LA MARISICA DE OBÓN
2017	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CULTURAL INFOARAGÓN PARA LA DIVERSIFICACIÓN DE LA OFERTA INFORMATIVA, MEDIÁTICA Y PERIODÍSTICA EN ARAGÓN
2017	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DESARROLLA ARAGÓN
2017	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PRO RUSTICAE
2018	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DESARROLLO 2030
2018	Tarazona y el Moncayo	Jarque	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL REPUEBL@
2019	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARABAN (Aragón Business Angels Network)
2019	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CULTURAL ARTÍSTICA Y DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO MOTTAINAI ZGZ
2019	Cinco Villas	Ejea de los Caballeros	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO Y ADAPTACIÓN INTEGRAL DE ENTORNOS (ADAINE)
2019	Comunidad de Calatayud	Tobed	ASOCIACIÓN TERRITORIO MUDÉJAR
2019	Central	Zaragoza	LAS CRISÁLIDAS. ASOCIACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE VIVIENDA COLABORATIVA
2021	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DESARROLLO TECNOLÓGICO RURAL
2021	Campo de Daroca	Daroca	ASOCIACIÓN LA FRONTERA OLVIDADA
2021	Campo de Belchite	Mayuela	ASOCIACIÓN PARA LA RECUPERACION DE LAS CUEVAS DE MOYUELA
2021	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN SALVEMOS EL CASCO HISTORICO

ASOCIACIONES DE DESARROLLO Y FOMENTO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2021	Tarazona y el Moncayo	Vera de Moncayo	ASOCIACÍON VERA Y VERUELA
2021	Comunidad de Calatayud	Calatayud	ASOCIACIÓN UNDIBEL-CALATAYUD

Como se puede ver en el siguiente gráfico, en el 2014 se registró el máximo en el número de asociaciones constituidas en esta provincia. A partir de ese año, se ha producido un descenso hasta este año, en el que se han constituido seis asociaciones de desarrollo y fomento.

Ilustración 336. Evolución del número de asociaciones de desarrollo y fomento en la provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

Asociaciones naturalistas

En la provincia de Zaragoza encontramos un total de 145 asociaciones naturalistas. De ellas, el 69% se han formado en los últimos veinte años. El 34% de todas las asociaciones se han conformado en un periodo de cinco años. Como el caso de las asociaciones ecologistas y de desarrollo, la comarca con un mayor número de asociaciones de estas características es Central.

Tabla 180. Asociaciones naturalistas sin ánimo de lucro en la provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

ASOCIACIONES NATURALISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1966	Central	Zaragoza	ASOCIACION VEGETARIANA Y ANTROPONOMICA DE ZARAGOZA
1966	Central	Zaragoza	SOCIEDAD VETERINARIA DE ZOOTECNIA, DE MADRID
1972	Central	Zaragoza	AGRUPACION ORNITOLOGICA DE ZARAGOZA (A O Z)
1977	Central	Zaragoza	CLUB DEL MASTIN DEL PIRINEO DE ESPAÑA CMPE
1977	Central	Zaragoza	SOCIEDAD ENTOMOLOGICA ARAGONESA
1978	Central	Zaragoza	CENTRO POPULAR AMIGOS DE LA NATURALEZA
1979	Central	Zaragoza	ASOCIACION NATURALISTA DE ARAGON ANSAR
1980	Central	Zaragoza	ASOCIACION DE AMIGOS DE MONTEPINAR
1981	Central	Zaragoza	ASOCIACION PARA LA DEFENSA Y PREVENCION DE LA CRUELDAD CONTRA LOS ANIMALES (A.D.P.C.A.)
1981	Central	Zaragoza	INSTITUTO ESPAÑOL DE VITACULTA Y ANTROPONOMIA IEVA
1984	Central	Zaragoza	ASOCIACION ACUARIOFILA
1984	Central	Zaragoza	ASOCIACION MICOLOGICA ARAGONESA
1985	Campo de Borja	Novillas	ASOCIACION NATURISTA DE ARAGON -ANAR-
1986	Central	Zaragoza	REAL GROENENDAEL CLUB DE ESPAÑA RGCE
1986	Central	Zaragoza	SOCIEDAD ARAGONESA DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA
1988	Central	Zaragoza	ASOCIACION ARAGONESA DE AMIGOS DE LOS ANIMALES
1988	Central	Zaragoza	ASOCIACION ARAGONESA DE AMIGOS DEL BONSAI
1988	Central	Zaragoza	ASOCIACION PARA LA PROMOCION DE LA NATURALEZA EN ARAGON
1988	Central	Zaragoza	GRUPO DE PAJAROS CANTORES DE ZARAGOZA GPCZ
1988	Central	Zaragoza	GUIAS DE NATURALEZA
1989	Central	Zaragoza	ASOCIACION CULTURAL AMIGOS DEL BOJ ACAB
1990	Central	Zaragoza	ASOCIACION MONTEPINAR 3 FASE
1990	Central	Zaragoza	CLUB DE CONOCER Y PROTEGER LA NATURALEZA EN ARAGON
1990	Central	Zaragoza	GRUPO ARBOL
1991	Central	Zaragoza	AGRUPACION SILVESTRISTA ORNITOLOGICA ARAGONESA ASOA
1991	Central	Zaragoza	AMNISTIA ANIMAL

ASOCIACIONES NATURALISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1991	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN FONDO NATURAL
1992	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CAMPAMENTOS VIRGEN DEL PILAR
1992	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CULTURAL COLECTIVO NABESAIRE
1992	Central	Zaragoza	COLECTIVO AINIELLE
1992	Central	Zaragoza	MUNDO Y NATURALEZA
1993	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA EL ESTUDIO Y MEJORA DE SALMONIDOS DE ARAGONA.E.M.S.-ARAGON
1994	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CULTURAL LA VOLETA
1994	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN FELINO ARAGONESA A.F.A.
1995	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CULTURAL DE NATURALEZA Y CONVIVENCIA CHOVA PIQUIGUALDA
1995	Central	Zaragoza	FEDERACION ARAGONESA DE PROTECCION Y DEFENSA ANIMAL
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN "CLUB DE AGILITY ZARAGOZA"
1996	Bajo Cinca	Mequinenza	ASOCIACIÓN AMIGOS DE LA ESTACION ORNITOLOGICA DEL BAJO CINCA
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CLUB AGILITY L ALMOZARA
1996	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN GRUPO BOIRA
1997	Central	Zaragoza	"AETUS" (ASOCIACIÓN PARA EL ESTUDIO Y CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE)
1997	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN COLABORADORA PARA LA PROTECCION DE LA NATURALEZA " ARAGON VERDE "
1998	Central	Zaragoza	CLUB ARAGONES TIMBRADO CANTO ESPAÑOL DE ZARAGOZA
1998	Central	Zaragoza	SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ORNITOLOGIA SEO, DE POZUELO DE ALARCON (MADRID)
1999	Central	Zaragoza	ADEA ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA Y EL ESTUDIO DE LA ACACIA
1999	Tarazona y el Moncayo	Tarazona	ASOCIACIÓN DE CABALLISTAS HERCULES COMARCA DE TARAZONA
1999	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PROTECTORA DE ANIMALES Y PLANTAS SERES SIN VOZ
2001	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE AMIGOS DEL MONTE MICOBOS
2001	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CIENCIA AVICOLA SECCION ESPAÑOLA DE LA WPSA
2002	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN AMIGOS DE LA NATURALEZA - ANA -
2003	Central	Cadrete	ASOCIACIÓN CLUB CANINO LAS MURALLAS
2004	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN BOXER CLUB DE ARAGON
2004	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN HATERO GRUPO PARA LA CONSERVACION DEL BURRO EN ARAGON
2004	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN NACIONAL DE LOGISTICA ECUESTRE -ANLOE-

ASOCIACIONES NATURALISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2004	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PROTECCION VIVA
2005	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARBORETUM CAESARAUGUSTA
2005	Central	Zaragoza	FEDERACION ORNITOLOGICA ARAGONESA
2005	Central	Vera de Moncayo	SOCIEDAD MICOLOGICA MONCAYO
2006	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA LA DIFUSION Y CONOCIMIENTO DEL NATURALISMO DICONA
2007	Bajo Aragón-Caspe	Caspe	ASOCIACIÓN DE DEFENSA DE LOS ANIMALES "MEJORES AMIGOS"
2007	Tarazona y el Moncayo	San Martin Virgen del Moncayo	ASOCIACIÓN MICOLOGICA SAN MARTIN DEL MONCAYO
2007	Cinco Villas	Ejea de los Caballeros	ASOCIACIÓN SILVESTRISTA ORNITOLOGICA CULTURAL EJEA (ASOCE)
2007	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ZARAGOZA PROTECCION ANIMAL (ZARPA)
2008	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ACCION VERDE ARAGONESA
2008	Comunidad de Calatayud	Velilla de Aragón	ASOCIACIÓN CAVE CANE
2008	Central	San Mateo de Gállego	ASOCIACIÓN GRUPO DE TRABAJO ARAGON CAN SPORT
2008	Campo de Daroca	Orcajo	ASOCIACIÓN MICOLOGICA "EL PINSAPAR"
2008	Comunidad de Calatayud	Calatayud	ASOCIACIÓN SOCIEDAD PROTECTORA DE ANIMALES "ARMANTES"
2009	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ASOMAR "ASOCIACIÓN ARAGONESA DE ORNITOLOGÖA Y MEDIO AMBIENTE EN EL AMBITO RURAL"
2009	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CANINA VALDEFIERRO
2009	Valdejalón	Calatorao	ASOCIACIÓN ECUESTRE VILLA DE CALATORAO
2009	Ribera Alta del Ebro	Sobradiel	ASOCIACIÓN NATURALEZA Y TRADICION (TIEMPO LIBRE, TRADICIàN, ECO-TURISMO ACTIVO Y SALUD EN SOBRADIEL)
2009	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN NSF - NATURALISTAS SIN FRONTERAS - ARAGON
2010	Ribera Alta del Ebro	Cabañas de Ebro	ASOCIACIÓN AGILITY LA RIBERA
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARAGONESA POR EL MOVIMIENTO A LA SALUD
2011	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE CONSUMIDORES Y USUARIOS ARAGÓN CAMINA
2011	Campo de Daroca	Aldehuela de Liestos	ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS DE TIERRAS DE ALDEHUELA DE LIESTOS

ASOCIACIONES NATURALISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2012	Ribera Alta del Ebro	Alcala de Ebro	ASOCIACIÓN ENTREAVES "RAPACES POR LA EDUCACION AMBIENTAL"
2012	Central	Zaragoza	ASOCIACION ESPACIO DE VIDA Y NATURALEZA
2012	Central	Zaragoza	ASOCIACION GRUPO ARAGON DE ANILLAMIENTO CIENTIFICO DE AVES
2012	Central	Zaragoza	ASOCIACION LOS CIRCULOS MAGICOS DE ALBOR
2012	Central	Zaragoza	ASOCIACION TU PLANTA ATP
2013	Central	Cuarte de Huerva	ASOCIACION ADALA ZARAGOZA (AMOR Y DEFENSA A LOS ANIMALES)
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARAGONBACH
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARAGONESA DE BIODANZA
2013	Valdejalón	La Almunia de Doña Godina	ASOCIACIÓN CANGATOS
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE JOVENES Y HUERTO SANTA ISABEL (AJHSI)
2013	Bajo Cinca	Mequinenza	ASOCIACIÓN EBRO CON VIDA
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN LAMETAZOS X SONRISAS
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN OMSANA
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARA LA CONSERVACION DE LOS FALCONIDOS
2013	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN SALUD ALTERNATIVA
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARAGONESA DE YOGA, MEDITACION, PSICOLOGIA Y MINDFULNESS
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PARAEQUIVET
2014	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PETALOS DE ROSA
2014	Central	Utebo	ASOCIACIÓN SPAZIO ANIMAL ZARAGOZA
2015	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ANIMALETICA
2015	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN BIENESTAR SALUDABLE Y CAPACITACIÓN
2015	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN COLLA DE BUSCA D´ARAGÓN - MANTRAILING
2015	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN MANDARAVA, Bienestar y Desarrollo Integral
2015	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ORNITOLÓGICA VIRGEN DEL PILAR
2015	Central	Garrapinillos Torre-Medina	ASOCIACIÓN TRES RINCONES
2015	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ZARAGOZA CIUDADANA
2016	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE PERROS ZARYHUELLA DEL ACTUR
2016	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE PINSEQUE DE PRADOS DEL LUGAR, PRADOS DE ENMEDIO Y MUNDIEL
2016	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN LOBO NEGRO K9
2016	Ribera Alta del Ebro	Alagón	ASOCIACIÓN PATICAS RIBERA ALTA DEL EBRO

ASOCIACIONES NATURALISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2016	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN SOMOS TIERRA
2016	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN TNH SANGHA DE ZARAGOZA
2017	Central	Utebo	ASOCIACIÓN "SONRISA ANIMAL UTEBO"
2017	Central	Zuera	ASOCIACIÓN AGRUPACIÓN DE VOLUNTARIOS DEL MONTE DE ZUERA
2017	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN AMOR, DEFENSA Y JUSTICIA ANIMAL (ADYJA)
2017	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ANIMANATURALIS ARAGÓN
2017	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN BIGOTES CALLEJEROS
2017	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE TURISMO GEOLÓGICO DE ARAGÓN
2017	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN PLATAFORMA DE PROTECCIÓN FELINA
2017	Central	María de Huerva	SOMOS SU VOZ ASOCIACIÓN PROTECTORA DE ANIMALES DE MARÍA DE HUERVA
2018	Central	Utebo	ASOCIACIÓN ADOPTA ZARAGOZA
2018	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN AMIGOS DEL ZEN "NEI-SUI SANGHA"
2018	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARENDEL ESTRELLA DE LA MAÑANA
2018	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CLUB CANINO HUNDESPORT ARAGON
2018	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CONCIENCIA, NUTRICIÓN Y SALUD
2018	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN CULTURAL Y DEPORTIVA CLUB TIMBRADOS FLOREADOS DEL PILAR
2018	Central	Garrapinillos	ASOCIACIÓN MADRINAS ANIMALISTAS RESCATE "A.M.A.R."
2018	Cinco Villas	Los Pintanos	ASOCIACIÓN MICOLÓGICA ISANAS ALTAS CINCO VILLAS
2018	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ORNITOLÓGICA TIMBRADOS DEL EBRO
2018	Central	Peñaflor de Gállego	ASOCIACIÓN PERRUNAS EN CALMA
2019	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN ARAMBIA
2019	Central	Pastriz	ASOCIACIÓN ARCA FELINA DE PASTRIZ (ARFEPA)
2019	Comunidad de Calatayud	Ariza	ASOCIACIÓN AVICULTORES, COLOMBICULTORES Y CUNICULTORES DE ARAGÓN "AVICCAR"
2019	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN BIELA Y TIERRA
2019	Central	Zuera	ASOCIACIÓN DE RESCATE Y DEFENSA ANIMAL DE ZUERA Y ALREDERORES A.R.D.A.Z. A
2019	Cinco Villas	Biel	ASOCIACIÓN ESCUELA VERDE
2019	Comunidad de Calatayud	Alhama de Aragón	ASOCIACIÓN ESPÍRITU ANIMAL RURAL

ASOCIACIONES NATURALISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE ZARAGOZA			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2019	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN GESTIÓN Y PROTECCIÓN FELINA ARAGÓN
2019	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN GLY-SUE
2020	Central	La Cartuja Baja	ASOCIACIÓN DE HUERTOS URBANOS DE LA CARTUJA BAJA
2020	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE VOLUNTARIOS DE PROTECCION ANIMAL.ZARAGOZA
2020	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN EMANDA PROTECCION ANIMAL
2020	Central	Cuarte de Huerva	ASOCIACIÓN LADRIDOS Y MAULLIDOS DE CUARTE
2020	Central	Villamayor de Gállego	ASOCIACIÓN SABINAR ESTEPARIO
2020	Ribera Alta del Ebro	Remolinos	LA CUQUETA, ASOCIACIÓN PROTECTORA DE ANIMALES Y MEDIO AMBIENTE
2021	Central	Zaragoza	ASOCIACIÓN DE PROTECCIÓN ANIMAL "ANIMAL SOUL ARAGÓN"
2021	Central	Mozota	ASOCIACIÓN EL BOSQUE SONORO
2021	Valdejalón	Morata de Jalón	ASOCIACIÓN LOS OLVIDADOS DEL JALON

En el siguiente gráfico se puede observar cómo hasta el año 2018 la tendencia en la creación de asociaciones ha aumentado con respecto al año 2000. Los máximos se alcanzaron en el año 2013 y 2018, donde se crearon diez asociaciones en los dos casos. Cabe destacar que los últimos tres años se ha producido un descenso en la creación de asociaciones naturalistas.

Ilustración 337. Evolución de la creación de asociaciones naturalistas en la provincia de Zaragoza. Periodo 2000-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

7.8.1.3 Teruel

Asociaciones ecologistas

Con respecto a la provincia de Teruel, el 52,63% de las asociaciones ecologistas se conformaron a partir del año 2000. La última se ha creado en el año 2020. La totalidad de estas asociaciones en esta provincia es de 19 y la comarca de la Comunidad de Teruel la que posee un mayor número de éstas.

Tabla 181. Asociaciones ecologistas en la provincia de Teruel. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón

ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE TERUEL			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1983	Comunidad de Teruel	Teruel	ASOCIACIÓN "ECOLOGISTAS EN ACCION-OTUS"
1989	Bajo Aragón-Caspe	Alcañiz	ASOCIACIÓN "GRUPO ECOLOGICO HELIACA"
1994	Bajo Martín	La Puebla de Hijar	ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE
1995	Comunidad de Teruel	Teruel	ASOCIACIÓN DE ALUMNOS ECOLOGICA-CULTURAL DE LA ESCUELA DECAPACITACION AGRARIA
1995	Alto Maestrazgo	Cantavieja	ASOCIACIÓN DE GUIAS DE INTERPRETACION DE LA NATURALEZA DEL ALTO MAESTRAZGO "GRUPO MOCHEN"
1996	Sierra de Albarracín	Terriente	ASOCIACIÓN ECOLOGICO CULTURAL "MAYOS" DE LA SIERRA DE ALBARRACIN
1997	Comarca de Gúdar-Javalambre	Manzanera	ASOCIACIÓN DE GUIAS ECOCULTURALES DE LA COMARCA DE JAVALAMBRE "JALIZ" DE MANZANERA
1998	Bajo Aragón-Caspe	Mas de las Matas	ASOCIACIÓN "AMIGOS DEL RIO GUADALOPE"
1998	Matarraña	Beceite	ASOCIACIÓN "PLATAFORMA EN DEFENSA DEL MATARRAÑA"
2006	Comunidad de Teruel	Teruel	ASOCIACIÓN "AGRUPACION DE VOLUNTARIOS MEDIOAMBIENTALES DE TERUEL"
2010	Comarca de Gúdar-Javalambre	Olba	ASOCIACIÓN LA CAÑADA VERDE

ASOCIACIONES ECOLOGISTAS SIN ÁNIMO DE LUCRO PROVINCIA DE TERUEL			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2011	Comarca de Maestrazgo	Castellote	ASOCIACIÓN COMUNIDAD ARCO IRIS Y AMIGOS DEL SOL Y LUNA
2014	Comarca de Gúdar-Javalambre	Manzanera	ASOCIACIÓN CULTURAL MONTAÑAS DE MANZANERA
2015	Comunidad de Teruel	Teruel	ASOCIACIÓN LA PATATA RINCONERA
2016	Bajo Martín	Vinaecite	ASOCIACIÓN VIALAZ DEL BAJO AGUAS VIVAS
2017	Cuencas Mineras	Cañizar del Olivar	ASOCIACIÓN DE MEDIO AMBIENTE "EL ACEBO"
2018	Comunidad de Teruel	Teruel	ASOCIACIÓN AMIGAS Y AMIGOS DE LOS ÁRBOLES DE TERUEL, ACACIA
2019	Comarca de Gúdar-Javalambre	Olba	ASOCIACIÓN "AKILEA"
2020	Matarraña	Valderrobres	ASOCIACIÓN "MAS DEL PUCH" DE VALDERROBRES

Como se puede ver en el siguiente gráfico, desde el año 2014 se ha constituido una asociación por año, siendo la última en el año 2020.

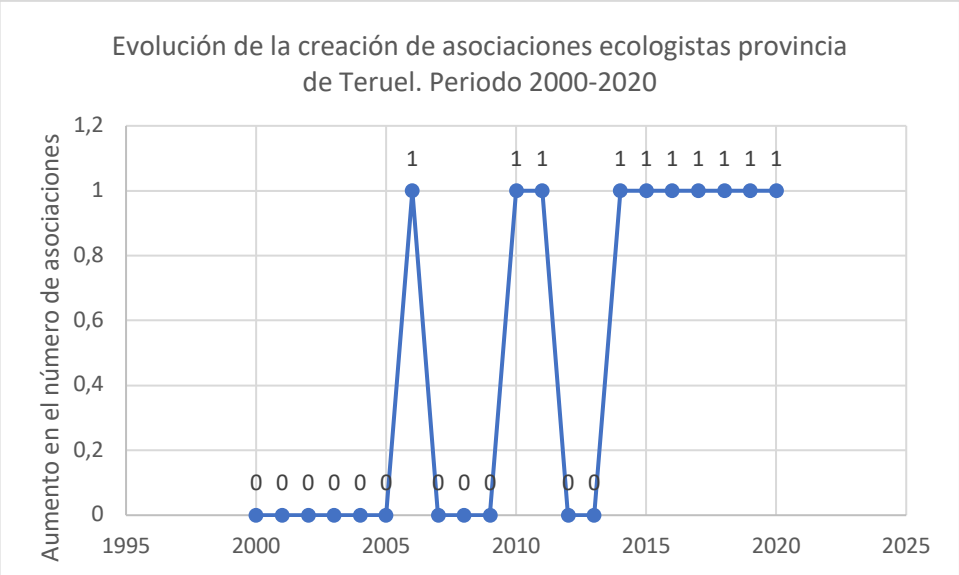


Ilustración 338. Evolución de la creación de asociaciones ecologistas provincia de Teruel. Periodo 2000-2020.

Asociaciones de desarrollo y fomento

Existen un total de 14 asociaciones activas relacionadas con el desarrollo y el fomento actualmente en la provincia de Teruel. El 43% de ellas se han constituido a partir del año 2015. Las comarcas con un mayor número son Comarca de Gúdar-Javalambre y Bajo Aragón-Caspe.

Tabla 182. Asociaciones de desarrollo y fomento en la provincia de Teruel. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

ASOCIACIONES DE DESARROLLO Y FOMENTO PROVINCIA DE TERUEL			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1999	Bajo Aragón-Caspe	Los Olmos	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL SOMONTANO TUROLENSE "ADST"
2000	Jiloca	Olalla	ASOCIACIÓN PARA LA PROMOCION Y EL DESARROLLO DEL PUEBLO DE OLALLA
2001	Sierra de Albarracín	Gea de Albarracin	ASOCIACIÓN CENTRO DE INICIATIVAS EMPRESARIALES SIERRA DE ALBARRACIN
2002	Bajo Aragón-Caspe	Torrevelilla	ASOCIACIÓN INTERREGIONAL DE LOS TRES REYES - AITRES
2003	Comarca de Gúdar-Javalambre	Nogueruelas	ASOCIACIÓN AIRINA - VALENCIA
2003	Bajo Aragón-Caspe	Mas de las Matas	ASOCIACIÓN PARA EL PATRIMONIO TECNOLOGICO E INDUSTRIAL DE ARAGON
2006	Jiloca	Monreal del Campo	ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL DE LAS TIERRAS DEL JILOCA Y GALLOCANTA (ADRI JILOCA-GALLOCANTA), de Daroca (Zaragoza)
2009	Comarca de Gúdar-Javalambre	Olba	ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE BIOCONSTRUCCIÓN, de MADRID
2010	Maestrazgo	Fortanete y su comarca	ASOCIACIÓN LA TEÑADA PARA EL DESARROLLO DE FORTANETE Y SU COMARCA
2011	Comarca de Gúdar-Javalambre	Mora de Rubielos	ASOCIACIÓN "LA VALLE"
2011	Comunidad de Teruel	Teruel	ASOCIACIÓN MIEMBROS COLABORADORES DE LA OFICINA DE CONGRESOS DE TERUEL (TERUEL CONVENTION BOREAU)
2015	Comunidad de Teruel	Villarquemado	ASOCIACIÓN RED IMPULSO RURAL DEL JILOCA
2018	Andorra-Sierra de Arcos	Alacon	ASOCIACIÓN "COMETE EL PUEBLO"
2020	Matarraña	Fornoles	ASOCIACIÓN "LOS MUSSOLS ARREMANGATS"

Con respecto a la evolución de los últimos años en la creación de este tipo de asociaciones, encontramos que el año 2003 y 2011 se alcanza el máximo de dos asociaciones constituidas.

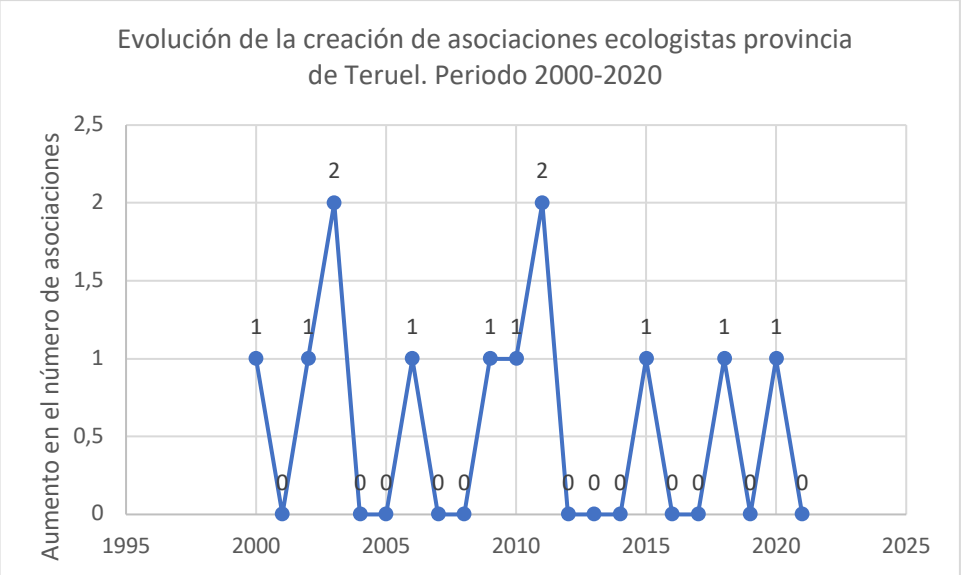


Ilustración 339. Evolución de la creación de asociaciones ecologistas provincia de Teruel. Periodo 2000-2020.

Asociaciones naturalistas

En la provincia de Teruel encontramos un total de 20 asociaciones naturalistas. De ellas, el 85% se han creado en los últimos veinte años. Además, el 40% se han creado en los últimos cinco años. La Comunidad de Teruel es la comarca con mayor número de este tipo de asociaciones, seguido por la comarca de Bajo Martín.

Tabla 183. Asociaciones naturalistas en la provincia de Teruel. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.

ASOCIACIONES NATURALISTAS PROVINCIA DE TERUEL			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
1998	Bajo Martín	Albalate del Arzobispo	"ASOCIACIÓN CULTURAL RINCON VERDE (ACRIVE)"
1998	Jiloca	Cutanda	ASOCIACIÓN "FUERZA AMBIENTAL"
1998	Bajo Martín	Albalate del Arzobispo	ASOCIACIÓN NATURALISTA "LA MILOPA"
2002	Matarraña	Beceite	ASOCIACIÓN AMICS DELS BOLETS
2003	Jiloca	Calamocha	ASOCIACIÓN "LA SABINA"
2006	Comunidad de Teruel	Villaspesa	ASOCIACIÓN "FLORES DE ANJANA"
2007	Comunidad de Teruel	Teruel	ASOCIACIÓN "SLOW FOOD TERUEL" (Comida Lenta).
2008	Comunidad de Teruel	Aguilas de Alfambra	ASOCIACIÓN PLATAFORMA "AGUILAR NATURAL"
2010	Comunidad de Teruel	Teruel	"SPA-TERUEL" SOCIEDAD PROTECTORA DE ANIMALES DE TERUEL

ASOCIACIONES NATURALISTAS PROVINCIA DE TERUEL			
Fecha de creación	**Comarca**	**Localidad**	**Asociación**
2010	Bajo Martín	La Puebla de Hijar	ASOCIACIÓN BAJO MARTÍN NATURAL
2011	Bajo Aragón-Caspe	Alcorisa	A.N.A.C.E.N. ASOCIACIÓN NATURALISTA DE ALCORISA PARA LACONSERVACIÓN Y ESTUDIO DE LA NATURALEZA
2014	Andorra-Sierra de Arcos	Andorra	ASOCIACIÓN ORNITOLOGICA BAJO ARAGON
2016	Gúdar-Javalambre	Mora de Rubielos	ASOCIACIÓN "PROYECTO GATO MORA DE RUBIELOS"
2017	Bajo Martín	Albalate del Arzobispo	ASOCIACIÓN ANIMALISTA "CANTALOBOS"
2020	Comunidad de Teruel	Peralejos	ASOCIACIÓN "LA CRUJIENTE ARAGONESA" DE PERALEJOS
2020	Jiloca	Tornos	ASOCIACIÓN "PEÑA EBOLA"
2020	Bajo Aragón-Caspe	Alcañiz	ASOCIACIÓN "PROYECTO GATO ALCAÑIZ"
2020	Cuencas Mineras	Cañizar del Olivar	ASOCIACIÓN CULTURAL "PEÑA LA PARED DE CAÑIZAR DEL OLIVAR"
2021	Bajo Aragón-Caspe	Alcorisa	ASOCIACIÓN "EXPLORADOR DE PROXIMIDAD"
2021	Maestrazgo	Castellote	ASOCIACIÓN PLATAFORMA A FAVOR DE LOS PAISAJES DE TERUEL

En el siguiente gráfico podemos ver cómo las asociaciones naturalistas experimentaron un aumento en el año 2020, pasando de una asociación creada a cuatro. En lo que va de año 2021 se han formado dos nuevas asociaciones naturalistas en la provincia.

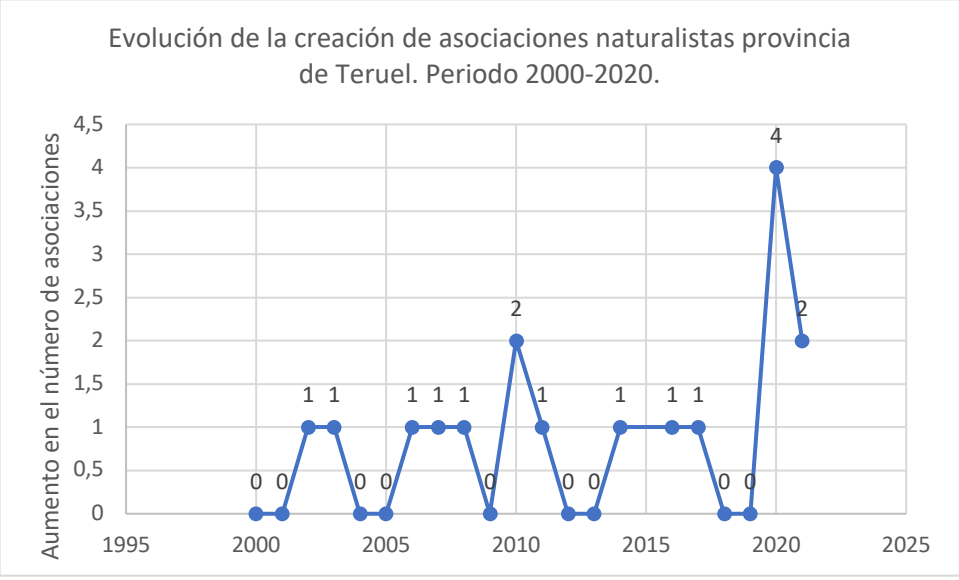


Ilustración 340. Evolución de la creación de asociaciones ecologistas provincia de Teruel. Periodo 2000-2020.

7.8.2 COMPARATIVA DE LA CREACIÓN DE ASOCIACIONES Y PRODUCCIONES NETAS POR PROVINCIAS

Diversas ONGs, tanto ecologistas como aquellas relativas al desarrollo de los territorios rurales, han solicitado un despliegue de la energía renovable que sea compatible con el medio natural, social y económico de las zonas donde se implantan. Además, una participación conjunta entre las ONGs del territorio, las administraciones y los promotores energéticos permitiría acelerar la transición energética de un modo ordenado. Se permitiría así, promover nuevas oportunidades de desarrollo socioeconómico sostenibles con el medio rural y con el entorno natural en el que se encuentran dichas instalaciones.

A continuación, se ha realizado una comparativa sobre cómo las asociaciones anteriormente descritas han evolucionado a lo largo de los años de implantación de energías renovables como la eólica y la fotovoltaica. Como ya se ha indicado en el presente documento, el aumento de la generación de energía de origen renovable en Aragón ha crecido en los últimos años. Por lo tanto, utilizando los datos proporcionados por el Ministerio de Transición Ecológica y del Reto Demográfico, se analizará la cantidad de asociaciones

Comenzando por la provincia de Huesca, podemos observar cómo, el aumento que se produjo en la producción neta de fuentes renovables coincidió con el establecimiento de dos asociaciones en el año 2016 y 2017. Cabe destacar que, tras ellas, en el año 2018 se establecieron tres asociaciones naturalistas en la provincia, según los datos proporcionados por el Gobierno de Aragón. Es interesante ver como el año 2019, marcado por una gran producción de MW renovable, se redujo la formación de asociaciones. En el último año 2020, las asociaciones naturalistas aumentaron hasta tres. No parece que exista correlación entre ambos aspectos puesto que la mayoría de las asociaciones se establecieron entre el año 2010 y el año 2015 cuando los proyectos de estas características eran menores que en la actualidad.

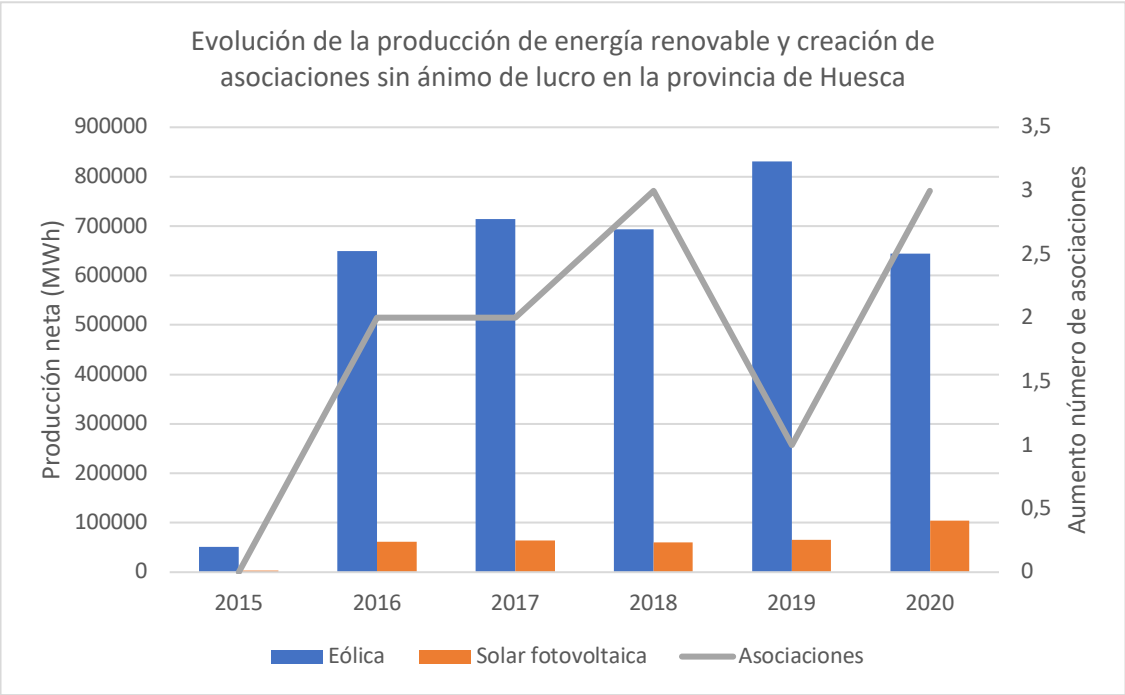


Ilustración 341. Evolución de la producción de energía renovable y creación de asociaciones sin ánimo de lucro en la provincia de Huesca para el periodo 2015-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón y del MITECO.

En la provincia de Zaragoza, no parece que exista una correlación directa entre la creación de nuevas asociaciones y el aumento de la producción neta. Cabe señalar que se ha producido una disminución en el número de asociaciones a partir del año 2020, sin seguir la tendencia positiva que ha sufrido la producción energética.

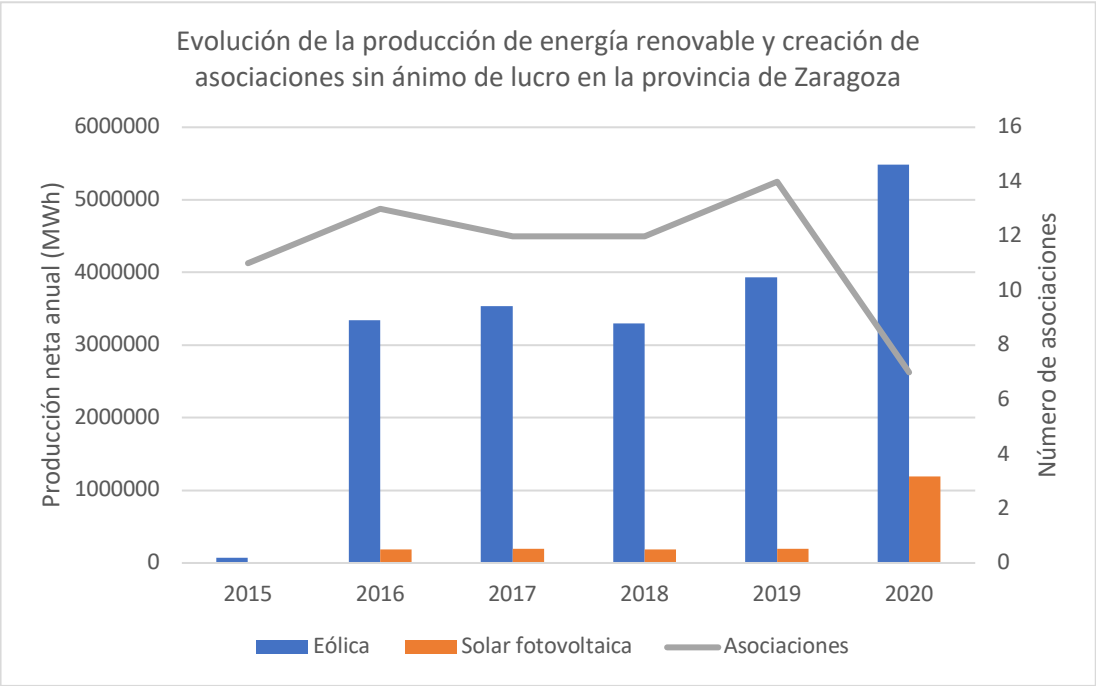


Ilustración 342. Evolución de la producción de energía renovable y creación de asociaciones sin ánimo de lucro en la provincia de Zaragoza para el periodo 2015-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón y del MITECO.

Por último, con respecto a la provincia de Teruel, se puede observar que ha habido un aumento en la creación de asociaciones sin ánimo de lucro que coincide con el importante aumento de proyectos experimentado en la provincia.

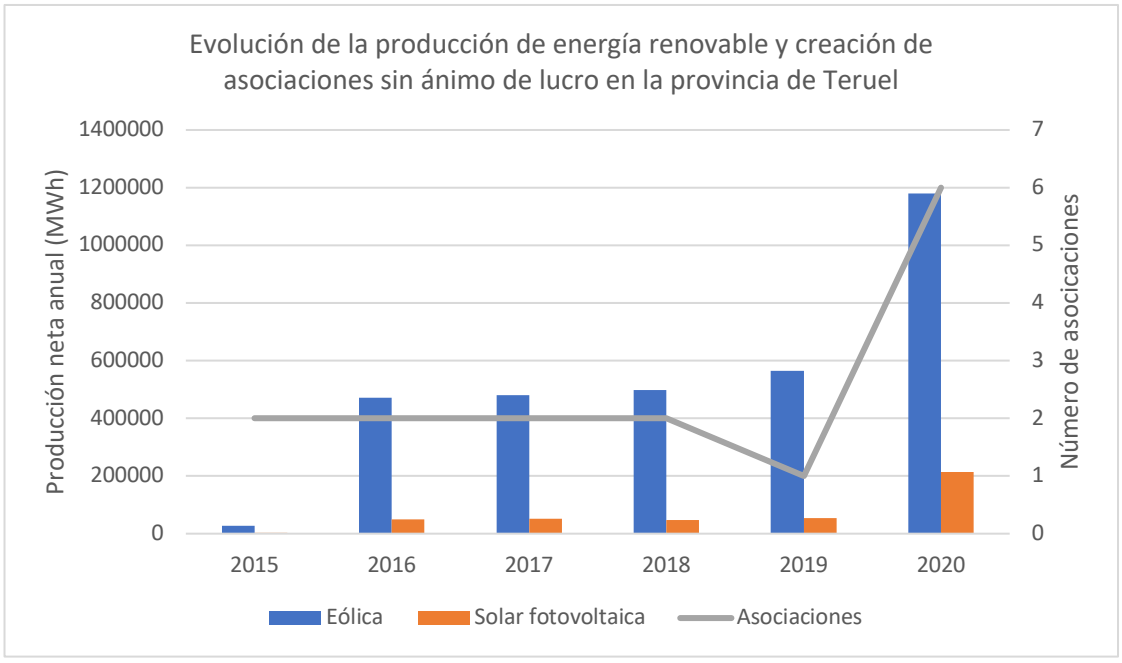


Ilustración 343. Evolución de la producción de energía renovable y creación de asociaciones sin ánimo de lucro en la provincia de Teruel para el periodo 2015-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón y del MITECO.

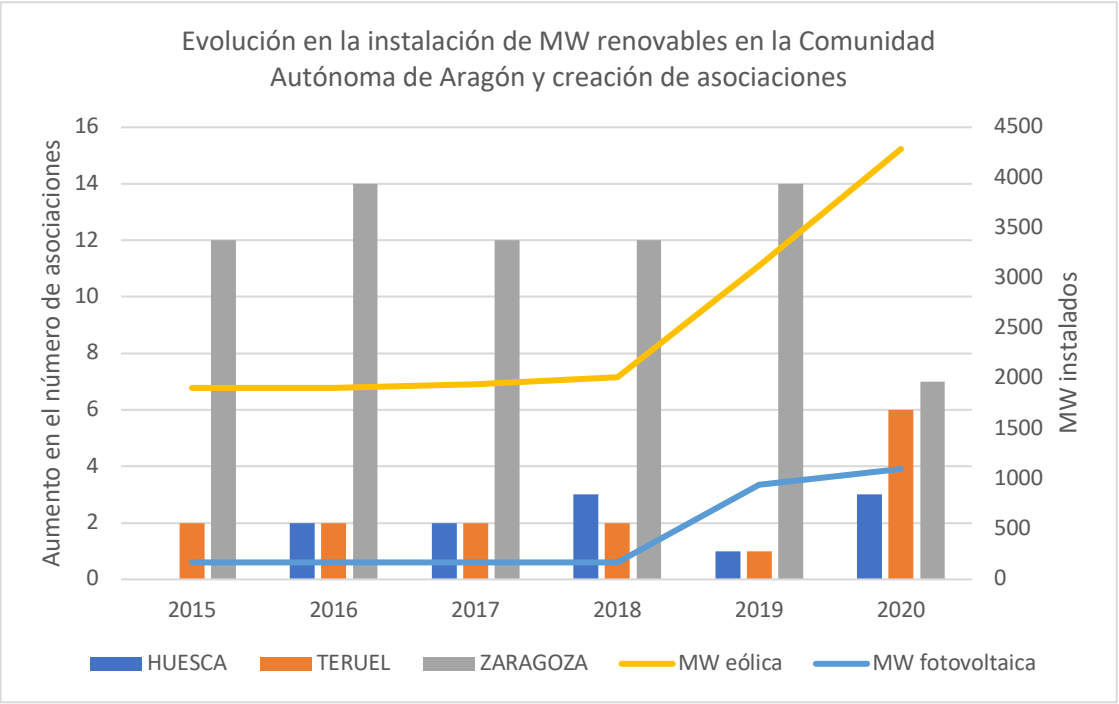


Ilustración 344. Evolución en la instalación de MW renovables en la Comunidad autónoma de Aragón y creación de asociaciones. Periodo 2015-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón y de REE.

7.9 ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LA INVERSIÓN EN RENOVABLES: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA

En este apartado, se procede a realizar el estudio sobre el impacto de la inversión en renovables en el territorio aragonés a través de las tablas Input-output (TIO en adelante). Para ello, nos focalizaremos en las inversiones que se van a realizar en los próximos años en el territorio aragonés en lo que a instalación de potencia se refiere como consecuencia de dos marcos previstos: el marco 1 derivado de los datos proporcionados por el Clúster de la Energía en Aragón (CLENAR) y el marco 2 que recoge la planificación temporal recogida en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) recogido en el BOE (2021).

7.9.1 SUPUESTOS DE LA ESTIMACIÓN PARA ARAGÓN

El Modelo *Input-Output* (MIO) analizado en el apartado metodológico ha sido utilizado de forma generalizada, como se ha comentado, para analizar los efectos de arrastre en las economías nacionales y locales, tanto en nuestro país como internacionalmente. En esta ocasión, se ha utilizado el MIO referido a la estructura productiva de la economía aragonesa de 1999, publicado en el año 2003 por Ibercaja y actualizado para el año 2005 por el Consejo Económico y Social de Aragón. El estudio concreto que se realiza con las TIO de Aragón consiste en calcular toda la cadena de efectos que producirá el aumento de la demanda de algunos sectores derivados de las futuras inversiones a partir del conocimiento de los procesos productivos de cada sector.

Para este estudio trabajaremos bajo la hipótesis de que la estructura productiva aragonesa se ha mantenido constante desde 2005 hasta la actualidad, dado que no disponemos de un instrumento más actualizado.

A continuación, procederemos a analizar el impacto de la inversión en renovables bajo la hipótesis de dos escenarios. En primer lugar, el escenario 1, plantea la idea de que el 100% del gasto se realizará en la Comunidad Autónoma. Por otro lado, el segundo escenario, planteará que sea solo el 60% del gasto como así figuraba en la antigua legislación, ahora abolida.

Para poder aplicar el modelo al objeto de estudio de este trabajo, se seguirá la siguiente metodología:

1) Estimación de la potencia a instalar para cada tecnología.

   Para comenzar debemos de partir de la base del total de la potencia a instalar en cada tecnología para poder calcular el montante total de la inversión atendiendo a los marcos propuestos.

2) Determinación de la inversión y distribución por ramas del MIO atendiendo a los escenarios citados.

   El segundo paso consiste en determinar la inversión por tecnología y su posterior desagregación por ramas de actividad lo que constituirá la demanda directa de los sectores en las TIO.

3) Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre.

   A partir de la demanda directa en las ramas de las TIO, se generará un circuito económico de flujos de bienes, servicios y producción que dará lugar a una demanda inducida y un efecto de arrastre en el conjunto de los sectores de las TIO. La suma de la demanda directa y la inducida da lugar a una demanda total.

4) Estimación del empleo creado.

   Una vez conocida la demanda final total se puede derivar el número de trabajadores necesarios para acometer la producción y satisfacer dicha demanda. El empleo se mide en puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo[13].

   La estimación del empleo generado por la demanda total en la economía aragonesa se obtiene, como se ha explicado en el Modelo Input-Output, a partir del producto de la

[13] Estas estimaciones asumen que la productividad del factor trabajo se mantiene constante en todos los sectores desde la elaboración de las tablas hasta la actualidad. Si se supone que la productividad varía, las cifras de empleo estimadas se alterarán de forma proporcional a tales modificaciones.

inversa de la matriz unidad menos la matriz de coeficientes de distribución multiplicada por la demanda final total (directa más inducida).

7.9.2 ESTIMACIÓN DE LA POTENCIA A INSTALAR

Para estimar la futura potencia a instalar de ambas tecnologías (eólica y fotovoltaica) nos basaremos dos marcos previstos ya indicados: el marco 1 según los datos proporcionados por el Clúster de la Energía en Aragón (CLENAR) y el marco 2 derivado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC). A continuación, se detallan ambos marcos.

7.9.2.1 Marco 1. CLENAR

El Clúster de la Energía de Aragón es una Agrupación Empresarial Innovadora (AEI) cuyo objetivo es favorecer la innovación y cooperación de las empresas aragonesas del sector de la energía. El clúster pretende contribuir a mejorar sus niveles de competitividad y ayudará a poner en marcha iniciativas conjuntas innovadoras orientadas al aprovechamiento de nuevas oportunidades de negocio y al lanzamiento de proyectos de desarrollo e innovación. En la actualidad lo forman 76 empresas socias que representan alrededor del 80% de la facturación del sector.

Los datos proporcionados por dicho clúster en cuanto a MW pendientes de autorización en Aragón por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) como el órgano ambiental especializado en la tramitación de expedientes de la Comunidad Autónoma de Aragón son los siguientes: 4.648 MW de energía eólica y de 1.136 MW de energía fotovoltaica. La fecha límite para su pronunciamiento es a lo largo del año 2022, la mayoría con fecha de 24 de abril de dicho año. En total, están pendientes de próxima autorización 5.784 MW (Tabla: Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco CLENAR).

De acuerdo con CLENAR, es factible que los parques de hasta 25 MW se construyan a lo largo del año 2022, mientras que a partir de esa potencia necesitarán más tiempo para su construcción. Dado que el sistema establecido por el Real Decreto 960/2020 fija plazos más ajustados que para que las instalaciones ganadoras en las subastas estén operativas, se ha considerado, para la energía eólica, que la mitad de los parques con MW superiores a 25 se construyan en 2023 y la otra mitad en 2024. En consecuencia, el total de MW eólicos a instalar en 2022 sería de 392 MW mientras que en 2023 y en 2024 ascienden a 2.128 cada año (Tabla “Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco CLENAR. Fuente: CLENAR y elaboración propia”).

En el caso de la energía fotovoltaica, se ha considerado igualmente que se instalarían en 2022 los parques con potencia de hasta 25 MW, lo que asciende a 137 MW; en 2023 la potencia a instalar sería la superior a 25 y hasta 50 MW, lo que supone 627 MW. Por su parte, en 2024 lo harían las instalaciones con potencia superior a 50 MW, lo que asciende a 372 MW (Tabla "Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco CLENAR. Fuente: CLENAR y elaboración propia").

Además de lo anterior, es necesario considerar los MW que ya están autorizados y se prevé su próxima construcción en el año 2022. De acuerdo con la información proporcionada por el Gobierno de Aragón (2021), ascienden a 747,51 MW de energía eólica y 852 MW de energía fotovoltaica. En consecuencia, para el año 2022 se prevé la instalación total de 1.140 MW de energía eólica y 989 MW de fotovoltaica. El total de ambas tecnologías en el periodo 2022-2024 sería de 7.384 MW distribuidos en 5.396 MW de eólica y 1.988 MW de fotovoltaica (Tabla "Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco CLENAR. Fuente: CLENAR y elaboración propia").

Tabla 184. Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco CLENAR. Fuente: CLENAR y elaboración propia.

	2022	2023	2024	TOTAL
Eólica	392+747,51=1.140	2.128	2.128	4.648+747,51=5.396
Fotovoltaica	137+852= 989	627	372	1.136+852=1.988
TOTAL	529+1.600=2.129	2.755	2.500	5.784+1600=7.384

7.9.2.2 Marco 2. PNIEC

El Consejo de Ministros, en su reunión del día 16 de marzo de 2021, aprobó el acuerdo por el que se adopta la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC). De acuerdo con lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, el PNIEC ha sido sometido al correspondiente procedimiento de evaluación ambiental estratégica.

Una vez finalizado el análisis técnico del expediente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 25 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en relación con el artículo 7.1.c) del Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico aprobó la Declaración Ambiental Estratégica del PNIEC por Resolución de 30 de diciembre de 2020 (BOE nº 9, de 11 de enero de 2021).

Los objetivos recogidos en el PNIEC están alineados, como se comentaba en un apartado anterior, con el ambicioso objetivo fijado por el Consejo Europeo de 10 y 11 de diciembre de 2020, en el que se acordó un objetivo a 2030 de reducción de emisiones de la Unión Europea de, al menos, un 55 % respecto a los niveles de 1990, como senda de reducción de emisiones coherente para alcanzar la neutralidad climática en la Unión en 2050, en línea con los objetivos de París.

De esta manera, de acuerdo con el Análisis de Impacto de la Comisión Europea para aumentar la ambición climática a un 55 % en la Unión en 2030, la penetración de renovables en energía final tendría que incrementarse hasta alcanzar entre el 38% y el 40% para 2030 y la eficiencia energética entre el 36% y el 37%. El PNIEC aprobado por España ya establece un 42% en renovables y 39,5% en eficiencia para 2030. Lo mismo sucede con el objetivo de reducción de gases de efecto invernadero en los sectores difusos que implica una disminución de un 39%, según incluye la evaluación de la Comisión sobre el PNIEC. Esta meta sobrepasa en 13 puntos la meta fijada para estos mismos sectores en el Reglamento 2018/842 del Parlamento Europeo y en el Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París. El PNIEC se encuentra dentro de la senda que establece la "Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050" aprobada por el Acuerdo del Consejo de Ministros de 3 de noviembre de 2020.

El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 161 GW, de los que 50 GW serán energía eólica y 39 GW solar fotovoltaica (Tabla: Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (en MW). Escenario objetivo de PNIEC). El total de la potencia instalada de renovables para los diferentes años queda comprometido en el PNIEC. Ahora bien, el desglose preciso entre tecnologías que se presenta en dicho documento responde a la proyección actual en función de los costes e hipótesis considerados en el ejercicio de modelización. La distribución concreta por tecnologías renovables que se lleve a cabo año a año entre 2021 y 2030 dependerá, en todo caso, de la evolución de los costes relativos de las mismas, así como de la viabilidad y flexibilidad de su implantación, por lo que su peso relativo podrá variar, dentro de unos márgenes, respecto de las cifras presentadas en dicho Plan.

El desarrollo a gran escala de las energías renovables en la última década a nivel internacional ha supuesto una reducción sustancial de sus costes relativos hasta el punto de que, en la actualidad, en la gran mayoría de situaciones las fuentes renovables, principalmente la eólica y la solar, generan la electricidad más económica cuando se trata de desarrollar nueva capacidad.

De cara al despliegue de tecnologías renovables previsto para el sector eléctrico, el PNIEC, 2021-2030, contempla las subastas como principal herramienta para el desarrollo de estas tecnologías, de acuerdo con la Directiva 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Tabla 185. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (en MW). Escenario objetivo de PNIEC. Fuente: BOE (2021)

	2020	2025	2030
Eólica	28.033	40.633	50.333
Fotovoltaica	9.071	21.713	39.181

Para cumplir con lo establecido en PNIEC, el Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, regula el régimen económico de energías renovables para instalaciones de producción de energía eléctrica y establece un marco retributivo para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables. Al amparo del artículo 4.1 del Real Decreto 960/2020 se aprobó la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre, por la que se regula el primer mecanismo de subasta para el otorgamiento del régimen económico de energías renovables. Ésta fue celebrada el 26 de enero de 2021 con la subasta de 3.034 MW y se establece el calendario indicativo para el periodo 2020-2025.

De acuerdo con el artículo 4.2 del Real Decreto 960/2020 y el artículo 6 de la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre, se aprobó la Resolución de 8 de septiembre de 2021, de la Secretaría de Estado de Energía por la que se convocó la segunda subasta para el otorgamiento del régimen económico de energías renovables al amparo de lo dispuesto en la orden TED/1161/2020. Esta segunda subasta se celebró el 19 de octubre de 2021 y se subastaron 3.300 MW. Destaca como novedad de la última subasta que las plantas eólicas o fotovoltaicas tendrán que estar construidas con plazos inferiores a los de la primera subasta; concretamente, con 20 meses para la tecnología fotovoltaica y 32 meses para la eólica.

Por otra parte, el Gobierno de Aragón ha declarado como inversiones de interés autonómico las actuaciones derivadas de las subastas, lo que ha permitido acortar los plazos de tramitación de los proyectos en un sector estratégico para Aragón. En esta última subasta, a una empresa aragonesa, Forestalia, se le han adjudicado 562 MW de energía eólica y 215 de energía fotovoltaica. Todo ello supone inversiones futuras cuando lleguen a materializarse.

En la actualidad, según REE (2021), a finales de 2020, había instalados, en España, 27.485MW de energía eólica acercándose al objetivo de 28.033 MW establecido en el PNIEC (Tabla: Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (en MW). Escenario objetivo de PNIEC y Tabla: Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (en MW) anualizada para cumplir

objetivo de PNIEC). En cuanto a la potencia instalada en fotovoltaica (11.714 MW) ya supera el objetivo establecido en PNIEC de 9.071 MW.

Para cumplir los objetivos de 2025, es necesaria una tasa de crecimiento anual acumulativa de 8,13% para la eólica y de 13,14% para la fotovoltaica. En el caso de cumplimiento de los objetivos de 2030 es precisa, por su parte, una tasa de crecimiento anual acumulativa de 4,37% para la eólica y de 12,53% para la fotovoltaica. Aplicando estas tasas, es posible establecer de forma anualizada la potencia instalada necesaria para cumplir los objetivos del PNIEC. Como puede observarse en la Tabla "Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (en MW) anualizada para cumplir objetivo de PNIEC", serían de 32.137MW, 34.751MW y 37.577 MW para 2022, 2023 y 2024, respectivamente, hasta llegar a 48.223 MW en 2029 para cumplir el objetivo de 50.333 MW en 2030. En cuanto a la potencia instalada de fotovoltaica sería de 14.994 MW en 2022, 16.963 MW en 2023, 19.192 MW en 2024 llegando a 34.818 MW en 2029 y así poder cumplir el objetivo de 39.181 MW en 2030.

Tabla 186. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (en MW) anualizada para cumplir objetivo de PNIEC. Fuente: REE (2021), BOE (2021) y elaboración propia

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	27.485	29.720	32.137	34.751	37.577	40.633	42.411	44.266	46.202	48.223	50.333
FOTOVOLTAICA	11.714	13.253	14.994	16.963	19.192	21.713	24.434	27.496	30.941	34.818	39.181

En lo que respecta a Aragón, suponemos que se mantiene la representación que supone la potencia instalada en el total a nivel nacional a finales de 2020 para todo el periodo contemplado 2021-2030, esto es, un 15,6% para la eólica y un 9,4% de la fotovoltaica según REE (2021). Con este supuesto, le corresponderían a Aragón tener instalados 5.013MW de potencia eólica en 2022, 5.421 MW en 2023, 5.862 MW en 2023 hasta llegar a 7.852 MW en 2030. Para el caso de la fotovoltaica, serían de 1.409 MW, 1.595 MW y 1.804 MW para 2022, 2023 y 2024, respectivamente, llegando a 3.683 MW en 2030 (Tabla siguiente).

Tabla 187. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (en MW) anualizada para cumplir objetivo de PNIEC en Aragón. Fuente: REE (2021), BOE (2021) y elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	4.636	5.013	5.421	5.862	6.339	6.616	6.905	7.208	7.523	7.852
FOTOVOLTAICA	1.246	1.409	1.595	1.804	2.041	2.297	2.585	2.908	3.273	3.683

Partiendo de la potencia instalada a finales de 2020 con los datos de REE (2021), esto es 4.284 MW para a eólica y 1.98 MW en el caso de la fotovoltaica, la potencia nueva a instalar cada año en Aragón necesaria para cumplir el marco establecido en PNIEC, y con los supuestos expuestos, sería la siguiente. Para la energía eólica, de 352 MW en 2021, 377 MW en 2022, 408 MW en

2023, 441 MW en 2024 y cifras en torno a 300 MW los años restantes hasta 2030 lo que hacen un total de 3.568 MW a instalar en el periodo 2021-2030 (Tabla siguiente).

En el caso de la fotovoltaica, ascendería a 148 MW, 164 MW, 185 MW y 209 MW para 2021, 2022, 2023 y 2024, respectivamente, para ascender después con cifras superiores hasta 410 MW en 2030 lo que haría un total de 2.585 MW en el periodo 2021-2030. Sumando eólica y fotovoltaica, la potencia total a instalar sería de 6.153 MW en el periodo contemplado en el PNIEC.

Tabla 188. Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco PNIEC. Fuente: REE (2021), BOE (2021) y elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
EÓLICA	352	377	408	441	477	277	289	302	315	329	3.568
FOTOVOLTAICA	148	164	185	209	237	256	288	324	364	410	2.585
TOTAL	500	541	593	650	714	533	577	626	680	739	6.153

Estas cifras derivadas de los objetivos de PNIEC son las que se van a utilizar como segundo marco de análisis junto con el marco establecido por CLENAR. Puede llamar la atención la moderación de las cuantías del PNIEC cuando se compara con lo ocurrido en los dos últimos años, 2019 y 2020, en Aragón. Con datos de REE, se observa que en el año 2020 se pusieron en funcionamiento en Aragón 1.071 MW nuevos de eólica y en el año 2019, 1.198 MW lo que contrasta con los 89 MW nuevos de 2018 o los 110 de 2017. En el caso de la fotovoltaica, los nuevos MW de 2020 fueron de 160 mientras que en 2019 ascendieron a 769 MW, lo que resalta frente a la práctica nula instalación de nuevos MW en los dos años previos (Tabla siguiente).

Tabla 189. Potencia instalada en Aragón por años y tecnología (en MW). Fuente: REE (varios años) y elaboración propia.

	2020	2019	2018	2017	2016
EÓLICA	4.284	3.213	2.015	1.926	1.816
incremento	1.071	1.198	89	110	
FOTOVOLTAICA	1.098	938	169	169	167
incremento	160	769	0	1	

7.9.3 DETERMINACIÓN DE LA INVERSIÓN Y SUS EFECTOS PARA LA EÓLICA

A continuación, se detalla para la energía eólica, la inversión necesaria para poner en funcionamiento los MW estimados según los dos marcos analizados: CLENAR y PNIEC. Posteriormente, se analiza la demanda inducida y el efecto de arrastre según la metodología TIO y, finalmente, el empleo generado.

7.9.3.1 *Determinación de la inversión y reparto por ramas de actividad*

Los costes de inversión de la energía eólica se desagregan por componentes, de acuerdo con la composición detallada en el PER 2011-2020. Así, el 75% del coste total se dedica al aerogenerador o turbina, el 8% a la obra civil e ingeniería necesaria para su instalación, el 5% a la instalación eléctrica, el 10% a la subestación y conexión eléctrica y el 2% restante a la promoción. En total, se estima que un MW de energía eólica necesita la inversión de 1,15 millones de euros (Tabla "Estimación del coste medio de cada componente por MW de energía eólica").

Tabla 190. Estimación del coste medio de cada componente por MW de energía eólica. Fuente: Elaboración propia.

Componentes	% DEL COSTE TOTAL	ESTIMACIÓN DEL COSTE POR MW
		(mill. Euros)
AEROGENERADOR	75	0,862
OBRA CIVIL E INGENIERIA	8	0,092
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5	0,058
SUBESTACIÓN Y CONEXIÓN ELÉCTRICA	10	0,115
PROMOCIÓN	2	0,023
TOTAL	100	1,150

El montante total de inversión por componente es el resultado de multiplicar el coste por megavatio por la potencia total a instalar. De acuerdo con los MW estimados a instalar, y según el marco CLENAR para los años 2022, 2023 y 2024, los resultados se recogen en la Tabla "Estimación del coste total (en millones de euros). Marco CLENAR". En el caso del marco PNIEC se contemplan en la Tabla "Estimación del coste total (en millones de euros). Marco PNIEC".

Tabla 191. Estimación del coste total (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

Componentes	2022	2023	2024
AEROGENERADOR	983	1.835	1.835
OBRA CIVIL E INGENIERIA	105	196	196
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	66	122	122
SUBESTACIÓN Y CONEXIÓN ELÉCTRICA	131	245	245
PROMOCIÓN	26	49	49
TOTAL	1.310	2.446	2.446

De acuerdo con los 1.140 MW estimados que se van a instalar en el año 2022 (proporcionados por CLENAR 392 MW y autorizados, según el Gobierno de Aragón, 747,51 MW), es necesaria una inversión de 1.310 millones de euros repartidos entre los diferentes componentes. Para los años 2023 y 2024 se han estimado la instalación de 2.128 MW cada año lo que precisa de una inversión anual de 2.446 millones de euros.

En el marco PNIEC, se estima que en 2021 se instalen 352 MW lo que necesita una inversión de 405 millones de euros repartidos entre sus componentes. Para el año 2022, la inversión sería de 433 millones de euros para instalar 377 MW. Para 2023, la inversión asciende a 469 millones de euros. En el año 2025, los 477 MW estimados necesitan una inversión de 548 millones de euros y, a partir de esta fecha, sería necesaria una inversión media de 350 millones de euros cada año (Tabla "Estimación del coste total (en millones de euros). Marco PNIEC").

Tabla 192. Estimación del coste total (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

Componentes	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
AEROGENERADOR	304	325	352	380	411	239	250	260	272	284
OBRA CIVIL E INGENIERIA	32	35	37	41	44	25	27	28	29	30
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20	22	23	25	27	16	17	17	18	19
SUBESTACIÓN Y CONEXIÓN ELÉCTRICA	41	43	47	51	55	32	33	35	36	38
PROMOCIÓN	8	9	9	10	11	6	7	7	7	8
TOTAL	405	433	469	507	548	319	333	347	362	378

Una vez conocido el coste total de la inversión, se procede a determinar el gasto por ramas de actividad, de acuerdo con las Tablas Input-Output de Aragón, que es necesario demandar para llevar a cabo la instalación de los parques de generación de energía eólica. Los aerogeneradores (75% del coste total), de acuerdo con datos de la Asociación Empresarial Eólica, se distribuye en un 18% en componentes eléctricos, un 25% en equipo mecánico y un 32% en metalurgia. La obra civil e ingeniería (8% del total) se englobaría dentro de la rama de construcción; la instalación eléctrica (10%) y la subestación y conexión eléctrica (5% del coste) acompañaría a los componentes eléctricos. Y, por último, la promoción del parque (el 2% del total) se vinculan con la rama de servicios de comercio al por mayor (Tabla "Distribución del coste de la eólica por ramas de actividad").

La inversión total necesaria para instalar los MW estimados para cada marco de análisis (CLENAR y PNIEC) es desglosada por las ramas de actividad de las TIO vinculadas y para los años

contemplados en cada marco. El escenario 1 para cada marco de análisis contempla que el 100% del gasto es realizado a empresas aragonesas (Tablas "Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco CLENAR. Escenario 1" y "Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco PNIEC. Escenario 1").

Tabla 193.Distribución del coste de la eólica por ramas de actividad. Fuente: Elaboración propia

RAMA DE ACTIVIDAD	%
PRODUCTOS METALÚRGICOS	32
MAQUINARIA Y APARATOS MECÁNICOS	25
MAQUINARIA Y MATERIAL ELÉCTRICO	33
PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	8
SERVICIOS DE COMERCIO AL POR MAYOR	2
TOTAL	100

Tabla 194. Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco 1 CLENAR. Escenario. Fuente: Elaboración propia.

RAMA DE ACTIVIDAD	2022	2023	2024
PRODUCTOS METALÚRGICOS	419	783	783
MAQUINARIA Y APARATOS MECÁNICOS	328	612	612
MAQUINARIA Y MATERIAL ELÉCTRICO	432	807	807
PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	105	196	196
SERVICIOS DE COMERCIO AL POR MAYOR	26	49	49
TOTAL	1.310	2.446	2.446

Tabla 195. Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco PNIEC. Escenario 1. Fuente: Elaboración propia

RAMA DE ACTIVIDAD	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
PRODUCTOS METALÚRGICOS	130	139	150	162	175	102	106	111	116	121
MAQUINARIA Y APARATOS MECÁNICOS	101	108	117	127	137	80	83	87	91	95
MAQUINARIA Y MATERIAL ELÉCTRICO	134	143	155	167	181	105	110	115	120	125
PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	32	35	37	41	44	25	27	28	29	30
SERVICIOS DE COMERCIO AL POR MAYOR	8	9	9	10	11	6	7	7	7	8
TOTAL	405	433	469	507	548	319	333	347	362	378

Sin embargo, en la actualidad no es factible realizar el 100% del gasto de instalación de la energía eólica en Aragón puesto que gran parte de los aerogeneradores son comprados a empresas fuera de la región aragonesa.

Los 6 principales productores de turbinas en el mercado eólico mundial en 2020 cuya producción supera el 62% del total fueron: General Electric Renewable Energy (13,5%), Goldwind (13,1%), Vestas (12,4%), Envision (10,4%), Siemens Gamesa (7,7%) y Mingyang (5,6%) como se puede ver en la Tabla "Principales 6 productores de aerogeneradores en el mundo en 2020". Las empresas aragonesas se proveen de las turbinas eólicas en el mercado mundial, en General Electric, y también nacional, en particular con Siemens Gamesa.

Tabla 196. Principales 6 productores de aerogeneradores en el mundo en 2020. Fuente: BloombergNEF (2021)

	2020
GE Renewable Energy	13,5
Goldwind	13,1
Vestas	12,4
Envision	10,4
Siemens Gamesa	7,7
Mingyang	5,6
TOTAL	62,6

En consecuencia, no es realista que el 100% de la inversión se realice en empresas aragonesas. Por ello, el segundo escenario contempla que la inversión realizada en empresas aragonesas es del 60%, distribuida de la siguiente manera: el gasto de los aerogeneradores que llegan a las empresas de Aragón suponen en este escenario un 35% del coste total (5% en componentes eléctricos, un 15% en equipo mecánico y un 15% en metalurgia). El resto quedaría como en el Escenario 1, esto es, la obra civil e ingeniería (8% del total) se englobaría dentro de la rama de construcción; la instalación eléctrica (10%) y la subestación y conexión eléctrica (5% del coste) acompañaría a los componentes eléctricos. Y, por último, la promoción del parque (el 2% del total) se vinculan con la rama de servicios de comercio al por mayor (Tabla "Distribución del coste de la eólica por ramas de actividad. Escenario 2").

Tabla 197. Distribución del coste de la eólica por ramas de actividad. Escenario 2. Fuente: Elaboración propia

Rama de actividad	%
Productos metalúrgicos	15
Maquinaria y aparatos mecánicos	15

Rama de actividad	%
Maquinaria y material eléctrico	20
Productos de la construcción	8
Servicios de comercio al por mayor	2
TOTAL	60

En este nuevo escenario 2, la inversión total necesaria para instalar los MW estimados para cada marco de análisis (CLENAR y PNIEC) es desglosada, de nuevo, por las ramas de actividad de las TIO vinculadas y para los años contemplados en cada marco.

En consecuencia, la distribución del gasto necesario según el escenario 2 (que contempla que el 60% del gasto es realizado a empresas aragonesas) para el marco de análisis CLENAR se recoge en la Tablas "Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco CLENAR. Escenario 2" y para el marco de análisis PNIEC en la Tabla "Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco PNIEC. Escenario 2".

Tabla 198: Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco CLENAR. Escenario 2

Rama de actividad	2022	2023	2024
Productos metalúrgicos	197	367	367
Maquinaria y aparatos mecánicos	197	367	367
Maquinaria y material eléctrico	262	489	489
Productos de la construcción	105	196	196
Servicios de comercio al por mayor	26	49	49
TOTAL	786	1.468	1.468

Tabla 199. Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco PNIEC. Escenario 2. Fuente: Elaboración propia

Rama de actividad	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Productos metalúrgicos	61	65	70	76	82	48	50	52	54	57
Maquinaria y aparatos mecánicos	61	65	70	76	82	48	50	52	54	57
Maquinaria y material eléctrico	81	87	94	101	110	64	67	69	72	76
Productos de la construcción	32	35	37	41	44	25	27	28	29	30
Servicios de comercio al por mayor	8	9	9	10	11	6	7	7	7	8
TOTAL	243	260	281	304	329	191	200	208	217	227

7.9.3.2 Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre

Una vez introducidos los datos de la demanda en las ramas de actividad especificadas anteriormente, encontramos que el efecto de arrastre para la eólica es del 30% en el escenario 1 (donde el 100% del gasto se realiza en empresas aragonesas) y de 31,5% en el escenario 2 (donde el gasto que se realiza a las empresas aragonesas es del 60%) al tener que comprar fuera de la región gran parte del gasto de la turbina eólica. Es decir, por cada euro que se invierta, se generarán 0,3€ o 0,315€, dependiendo del escenario contemplado, en el conjunto de la economía aragonesa.

En términos monetarios, el efecto total que tendrá la inversión efectuada (sumando efecto directo más indirecto) en el marco CLENAR será de 1.703 millones de euros en el año 2022 en el escenario 1 y de 1.034 millones de euros si se considera el escenario 2. Para 2023 y 2024, el efecto total llegaría a ser de 3.180 millones de euros o bien de 1.931 millones de euros según se contemple el escenario 1 (con el 100% de gasto directo efectuado en las empresas aragonesas) o el escenario 2 (con el 60% del gasto realizado a empresas de Aragón) como se refleja en la Tabla "Suma de efecto directo e indirecto para la eólica (en millones de euros). Eólica. Marco CLENAR".

Tabla 200. Suma de efecto directo e indirecto para la eólica (en millones de euros). Eólica. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.

	2022	2023	2024
Escenario 1	1.703	3.180	3.180
Escenario 2	1.034	1.931	1.931

Para el marco PNIEC, el efecto total que tendrá la inversión efectuada (sumando efecto directo más indirecto) será de 527 millones de euros en el año 2021 en el escenario 1 y de 320 millones de euros si se considera el escenario 2. Para 2022, el efecto total llegaría a ser de 563 millones de euros o bien de 342 millones de euros según se contemple el escenario 1 (con el 100% de gasto directo efectuado en las empresas aragonesas) o el escenario 2 (con el 60% del gasto realizado a empresas de Aragón). El máximo se logra en 2025 con 712 o 432 millones de euros para el escenario 1 o 2, respectivamente. En el siguiente quinquenio, los efectos totales se encuentran alrededor de 450 millones de euros o bien de 270 millones de euros según el escenario contemplado (Tabla "Suma de efecto directo e indirecto para la eólica (en millones de euros). Eólica. Marco PNIEC").

Tabla 201. Suma de efecto directo e indirecto para la eólica (en millones de euros). Eólica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Escenario 1	527	563	609	659	712	414	432	451	471	492
Escenario 2	320	342	370	400	432	252	263	274	286	299

Por ramas de actividad cabe destacar, en ambos marcos y escenarios, que el efecto indirecto generado se concentra en 17 ramas de las 68 contempladas en las TIO de Aragón que recogen el 91% del total (Tabla 22 e Ilustración 12). Por orden de relevancia, destacan en los 5 primeros puestos "Otros servicios empresariales" (14,2% del total), "Maquinaria y material eléctrico" (9,8%), "Productos de la construcción" (8,7%), "Productos metálicos" (7,8%) y "Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos" (7,8%).

Si se considera el efecto indirecto en las 5 ramas donde se ha focalizado la inversión inicial (Maquinaria y material eléctrico, Productos de la construcción, Productos metálicos, Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos junto con Servicios de comercio al por mayor), consiguen el 38,2% de la demanda inducida.

Tabla 202. Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por la inversión en eólica. Fuente: Elaboración propia

	Efectos indirectos (%)
Otros servicios empresariales	14,2
Maquinaria y material eléctrico	9,8
Productos de la construcción	8,7
Productos metálicos	7,9
Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos	7,8
Servicios de transporte por carretera	7,6
Servicios de intermediación financiera	5,4
Otros servicios de comercio al por menor	5,3
Energía eléctrica	4,9
Servicios de comercio al por mayor	4,0
Productos metalúrgicos	2,9
Servicios postales y telecomunicaciones	2,6
Otros productos minerales no metálicos	2,4
Otros servicios relacionados con el transporte	2,3
Comercio de vehículos y carburantes; reparaciones	2,0
Servicios inmobiliarios	1,9
Alquiler de bienes muebles	1,2

	Efectos indirectos (%)
TOTAL	91,0

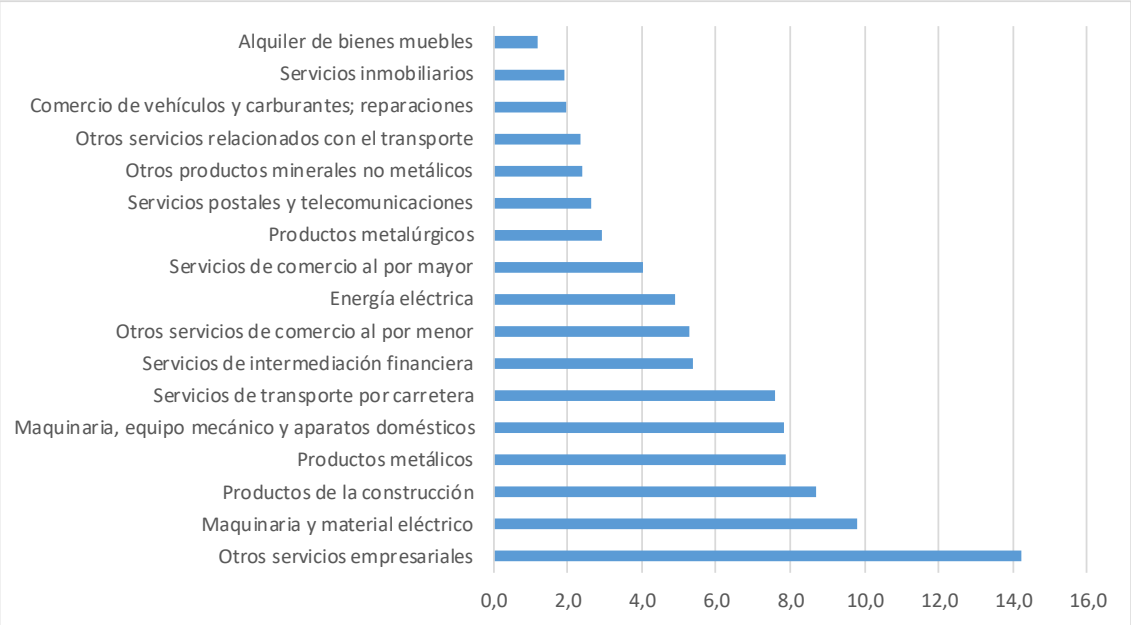


Ilustración 345: Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por la inversión en eólica. Fuente: Elaboración propia

7.9.3.3 Estimación del empleo creado

El empleo total generado derivado de la demanda directa más la inducida de la inversión en energía eólica en el marco CLENAR y para el escenario 1 asciende a 18.129 puestos de trabajo en el año 2022, llegando a 33.840 empleos en los años 2023 y 2024. En el caso del escenario 2, los empleos ascienden a 11.522 en el año 2022, para subir a 21.508 en los años 2022 y 2023. La suma total sería de 85.809 para el escenario 1 y de 54.539 en el escenario 2 (Tabla "Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Eólica. Marco CLENAR.")

Tabla 203. Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Eólica. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2022	2023	2024	TOTAL
Escenario 1	18.129	33.840	33.840	85.809
Escenario 2	11.522	21.508	21.508	54.539

En el marco derivado del PNIEC, el empleo total generado por la demanda directa más la inducida se sitúa, para el escenario 1 y de acuerdo con las TIO de Aragón, en 5.640 puestos de trabajo en el año 2021, llegando a un máximo de 7.581 empleos en el año 2025. En el caso del escenario 2, los empleos ascienden a 3.562 en el año 2021, para subir hasta 4.818 en el año

2025. La suma total para el periodo contemplado 2021-2030 sería de 56.739 para el escenario 1 y de 36.062 en el escenario 2 (Tabla "Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Eólica. Marco PNIEC 24").

Tabla 204. Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Eólica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
Escenario 1	5.604	5.996	6.484	7.011	7.581	4.410	4.603	4.804	5.014	5.233	56.739
Escenario 2	3.562	3.811	4.121	4.456	4.818	2.803	2.925	3.053	3.187	3.326	36.062

Estas cifras implican para ambos marcos que, en el escenario 1, por cada 100 MW a instalar de energía eólica se deriva la creación de 1.590 empleos. En cuanto al escenario 2, donde la demanda que llega a las empresas aragonesas es el 60% del total, la ratio disminuye. Así, por cada 100 MW a instalar se generarían 1.011 empleos.

7.9.4 DETERMINACIÓN DE LA INVERSIÓN Y SUS EFECTOS PARA LA FOTOVOLTAICA

A continuación, se detalla la inversión necesaria para poner en funcionamiento los MW estimados de energía fotovoltaica según los dos marcos analizados: CLENAR y PNIEC: Posteriormente, se analiza la demanda inducida y el efecto de arrastre según la metodología TIO y, finalmente, el empleo generado.

7.9.4.1 *Determinación de la inversión y reparto por ramas de actividad*

Los costes de la inversión de cada MW en fotovoltaica se desagregan por componentes de acuerdo con la composición detallada en el PER 2011-2020 y la información proporcionada por CLENAR. El coste medio de 1 MW ha descendido por los avances tecnológicos en los últimos años en este tipo de energía y supone una inversión media en la actualidad de 800.000 euros. El principal coste es el módulo fotovoltaico (62% del total), a lo que se suma el resto del equipo (16%), la obra civil e ingeniería (5%), el margen del contratista (6%) y otros costes (11%) como se recoge en la Tabla "Estimación del coste medio de cada componente por MW de energía fotovoltaica".

Tabla 205. Estimación del coste medio de cada componente por MW de energía fotovoltaica. Fuente: elaboración propia.

componentes	% DEL COSTE TOTAL	ESTIMACIÓN DEL COSTE POR MW
		(mill. Euros)
MODULO	62	0,50
RESTO DE EQUIPO	16	0,13

OBRA CIVIL E INGENIERIA	5	0,04
OTROS COSTES	11	0,09
MARGEN CONTRATISTA	6	0,05
TOTAL	100	0,80

El montante total de inversión por componente es el resultado de multiplicar el coste por megavatio fotovoltaico por la potencia total a instalar. Según los MW estimados a instalar en el marco CLENAR para los años 2022, 2023 y 2024, los costes se recogen en la tabla a continuación. En el caso del marco PNIEC se contemplan en la Tabla *"Estimación del coste total (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia."*

De acuerdo con los 989 MW estimados de potencia fotovoltaica que se van a instalar en el año 2022 (137 MW proporcionados por CLENAR a los que se unen los 852 MW ya autorizados según la información del Gobierno de Aragón), es precisa una inversión de 791 millones de euros repartidos entre los diferentes componentes. Para el año 2023 se ha estimado la instalación de 627 MW lo que requiere de una inversión de 502 millones de euros. Los 372 MW previstos del año 2024 conllevan una inversión de 298 millones de euros (Tabla siguiente).

Tabla 206. Estimación del coste total (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

Componentes	2022	2023	2024
MODULO	491	311	185
RESTO DE EQUIPO	127	80	48
OBRA CIVIL E INGENIERIA	40	25	15
OTROS COSTES	87	55	33
MARGEN CONTRATISTA	47	30	18
TOTAL	791	502	298

En el marco PNIEC se estima que en 2021 se instalen 148 MW que implican una inversión de 118 millones de euros repartidos entre sus componentes. Para el año 2022, la inversión sería de 131 millones de euros, los precisos para instalar 164 MW. En 2023, la inversión sería de 148 millones de euros para 185 MW. A partir de aquí, cada año precisaría una inversión mayor a medida que aumenta el número de MW a instalar. El máximo es en 2030 con 328 millones de euros para la instalación de los 410 MW previstos (Tabla siguiente).

Tabla 207. Estimación del coste total (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia.

Componentes	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

MODULO	73	81	92	104	118	127	143	161	181	203
RESTO DE EQUIPO	19	21	24	27	30	33	37	41	47	52
OBRA CIVIL E INGENIERIA	6	7	7	8	9	10	12	13	15	16
OTROS COSTES	13	14	16	18	21	23	25	29	32	36
MARGEN CONTRATISTA	7	8	9	10	11	12	14	16	17	20
TOTAL	118	131	148	168	190	205	230	259	292	328

En cuanto al reparto de las inversiones anuales por las ramas de actividad de las TIO, para la energía fotovoltaica, según Bazilian *et al.* (2013), el 20% del coste total lo supone el silicio con el que se elaboran las células de los módulos. Desde el punto de vista de las TIO de Aragón, se correspondería con la rama de minerales no energéticos. El resto del módulo (42%) corresponde a productos metalúrgicos. La obra civil e ingeniería, relacionada con la rama de la construcción, supone el 5%. El resto del equipo (16%) y otros costes (11%) que constituyen el punto de conexión y otras instalaciones de carácter eléctrico se atribuyen a la rama de maquinaria y material eléctrico (27%). Finalmente, el margen del contratista (6%) se corresponde con servicios de comercio al por mayor (Tabla "Distribución del coste de la fotovoltaica por ramas de actividad").

Tabla 208: Distribución del coste de la fotovoltaica por ramas de actividad. Fuente: Elaboración propia

Rama de actividad	%
MINERALES NO ENERGÉTICOS	20
PRODUCTOS METALÚRGICOS	42
MAQUINARIA Y MATERIAL ELÉCTRICO	27
PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	5
SERVICIOS DE COMERCIO AL POR MAYOR	6
TOTAL	100

De acuerdo al reparto indicado, la inversión total necesaria para instalar los MW estimados cada año y para cada marco de análisis (CLENAR y PNIEC) es desglosada por las ramas de actividad de las TIO. El escenario 1 para cada marco de análisis contempla, de nuevo, que el 100% del gasto es realizado a empresas aragonesas (Tablas "Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco CLENAR. Escenario 1" y "Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco PNIEC").

Tabla 209: Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco CLENAR. Escenario 1. Fuente: Elaboración propia

Rama de actividad	2022	2023	2024
Minerales no energéticos	158	100	60
Productos metalúrgicos	332	211	125
Maquinaria y material eléctrico	214	135	80
Productos de la construcción	40	25	15
Servicios de comercio al por mayor	47	30	18
TOTAL	791	502	298

Tabla 210: Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco PNIEC. Escenario 1. Fuente: elaboración propia

Rama de actividad	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
MINERALES NO ENERGÉTICOS	24	26	30	34	38	41	46	52	58	66
PRODUCTOS METALÚRGICOS	50	55	62	70	80	86	97	109	122	138
MAQUINARIA Y MATERIAL ELÉCTRICO	32	35	40	45	51	55	62	70	79	89
PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	6	7	7	8	9	10	12	13	15	16
SERVICIOS DE COMERCIO AL POR MAYOR	7	8	9	10	11	12	14	16	17	20
TOTAL	118	131	148	168	190	205	230	259	292	328

Sin embargo, en la actualidad, no es factible realizar el 100% del gasto de instalación de la energía fotovoltaica en Aragón puesto que gran parte de los módulos son comprados a empresas fuera de la región aragonesa. Las empresas aragonesas se proveen de los módulos fotovoltaicos en el mercado mundial y también el nacional.

Los 8 principales productores de módulos fotovoltaicos en el mercado mundial en 20219 cuya producción supera el 71% del total fueron: Jinko Solar (14,2%), JA Solar (10,3%), Trina Solar (9,7%), LONGi Solar (9%), Canadian Solar (8,5%), Hanwha Q Cells (7,3%), Risen Energy (7%) y First Solar (5,5) como se puede ver en la Tabla “Principales 6 productores de módulos fotovoltaicos en el mundo en 2019”.

Tabla 211: Principales 6 productores de módulos fotovoltaicos en el mundo en 2019. Fuente: BloombergNEF (2021)

	2019
Jinko Solar	14,2
JA Solar	10,3

	2019
Trina Solar	9,7
LONGi Solar	9,0
Canadian Solar	8,5
Hanwha Q Cells	7,3
Risen Energy	7,0
First Solar	5,5
TOTAL	71,5

En consecuencia, no es realista asumir que el 100% de la inversión se realice en empresas aragonesas. Por ello, el segundo escenario contempla que la inversión realizada en empresas aragonesas es del 60%, distribuida de la siguiente manera: el gasto de los módulos que llegan a las empresas de Aragón suponen en este escenario un 22% del coste total (5% en minerales no energéticos y 17% en productos metalúrgicos) en lugar del 42% del anterior escenario. El resto quedaría igual que en el Escenario 1 (Tabla "Distribución del coste de la eólica por ramas de actividad. Escenario 2).

Tabla 212: Distribución del coste de la eólica por ramas de actividad. Escenario 2. Fuente: Elaboración propia

Rama de actividad	%
MINERALES NO ENERGÉTICOS	5
PRODUCTOS METALÚRGICOS	17
MAQUINARIA Y MATERIAL ELÉCTRICO	27
PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	5
SERVICIOS DE COMERCIO AL POR MAYOR	6
TOTAL	60

En este nuevo escenario 2 (que contempla que el 60% del gasto es realizado a empresas aragonesas), la inversión total necesaria para instalar los MW estimados para cada marco de análisis (CLENAR y PNIEC) es desglosada por las ramas de actividad de las TIO y para los años contemplados en cada marco. El detalle se recoge en las Tablas "Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Marco Clenar" y "Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Escenario 2" para el marco PNIEC.

Tabla 213: Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR. Escenario 2. Fuente: Elaboración propia

Rama de actividad	2022	2023	2024
Minerales no energéticos	40	25	15

Productos metalúrgicos	135	85	51
Maquinaria y material eléctrico	214	135	80
Productos de la construcción	40	25	15
Servicios de comercio al por mayor	47	30	18
TOTAL	475	301	179

Tabla 214: Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Escenario 2. Fuente: Elaboración propia

Rama de actividad	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
MINERALES NO ENERGÉTICOS	6	7	7	8	9	10	12	13	15	16
PRODUCTOS METALÚRGICOS	20	22	25	28	32	35	39	44	50	56
MAQUINARIA Y MATERIAL ELÉCTRICO	32	35	40	45	51	55	62	70	79	89
PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	6	7	7	8	9	10	12	13	15	16
SERVICIOS DE COMERCIO AL POR MAYOR	7	8	9	10	11	12	14	16	17	20
TOTAL	71	79	89	101	114	123	138	155	175	197

7.9.4.2 Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre

Una vez introducidos los datos de la demanda en las ramas de actividad especificadas anteriormente, encontramos que el efecto de arrastre para la fotovoltaica es del 32,3% en el escenario 1 (donde el 100% del gasto se realiza en empresas aragonesas) y del 31,2% en el escenario 2 (donde el gasto que se realiza a las empresas aragonesas es del 60%) al tener que comprar fuera de la región gran parte del gasto del módulo fotovoltaico. Es decir, por cada euro que se invierta, se generarán 0,323€, o bien, 0,312€ en el conjunto de la economía aragonesa.

En términos monetarios, el efecto total que tendrá la inversión efectuada (sumando efecto directo más indirecto) en el marco CLENAR será de 1.047 millones de euros en el año 2022 en el escenario 1, y de 623 millones de euros si se considera el escenario 2. Para 2023, el efecto total llegaría a ser de 664 millones de euros o bien de 395 millones de euros según se contemple el escenario 1 (con el 100% de gasto directo efectuado en las empresas aragonesas) o el escenario 2 (con el 60% del gasto realizado a empresas de Aragón). En el año 2024, el efecto total es de 394 millones de euros, o bien, de 234 millones de euros para el escenario 1 y 2, respectivamente

(Tabla "Suma de efecto directo e indirecto para la fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR).

Tabla 215: Suma de efecto directo e indirecto para la fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2022	2023	2024
Escenario 1	1.047	664	394
Escenario 2	623	395	234

En el marco PNIEC, el efecto total que tendrá la inversión (sumando efecto directo más indirecto), será de 156 millones de euros en el año 2021 en el escenario 1 y de 93 millones de euros si se considera el escenario 2. Para 2022, el efecto total llegaría a ser de 173 millones de euros o bien de 103 millones de euros según se contemple el escenario 1 (con el 100% de gasto directo efectuado en las empresas aragonesas) o el escenario 2 (con el 60% del gasto realizado a empresas de Aragón). El efecto total estimado va creciendo de forma paulatina según aumenta la inversión inicial, con un máximo en el año 2030 de 434 millones de euros en el escenario 1, o bien, de 258 millones de euros en el escenario 2 (Tabla "Suma de efecto directo e indirecto para la fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC").

Tabla 216: Suma de efecto directo e indirecto para la fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Escenario 1	156	173	196	222	251	271	305	343	386	434
Escenario 2	93	103	117	132	149	161	181	204	230	258

Por ramas de actividad cabe destacar, en ambos marcos y escenarios, que el efecto indirecto generado se concentra en 17 ramas de las 68 contempladas en las TIO de Aragón que recogen el 89,5% del total (Tabla siguiente e Ilustración: Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por la inversión en fotovoltaica). Por orden de relevancia, destacan en los 5 primeros puestos, "Servicios de transporte por carretera" (14,8% del total), "Otros servicios empresariales" (13,1%), "Energía eléctrica" (7,4%), "Maquinaria y material eléctrico" (6%) y "Productos de la construcción" (5,8%).

Si se considera el efecto indirecto en las 5 ramas donde se ha focalizado la inversión inicial (Minerales no energéticos, Productos metalúrgicos, Maquinaria y material eléctrico, Productos de la construcción junto con Servicios de comercio al por mayor), consiguen el 21,3% de la demanda inducida.

Tabla 217: Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por la inversión en fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

Ramas de actividad TIO	Efectos indirectos (%)
Servicios de transporte por carretera	14,8
Otros servicios empresariales	13,1
Energía eléctrica	7,4
Maquinaria y material eléctrico	6,0
Productos de la construcción	5,8
Servicios de intermediación financiera	5,4
Otros servicios de comercio al por menor	5,3
Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos	4,9
Productos metálicos	4,2
Comercio de vehículos y carburantes; reparaciones	3,6
Servicios de comercio al por mayor	3,4
Productos metalúrgicos	3,3
Minerales no energéticos	2,7
Otros servicios relacionados con el transporte	2,5
Servicios inmobiliarios	2,4
Servicios postales y telecomunicaciones	2,4
Alquiler de bienes muebles	2,1
TOTAL	89,5

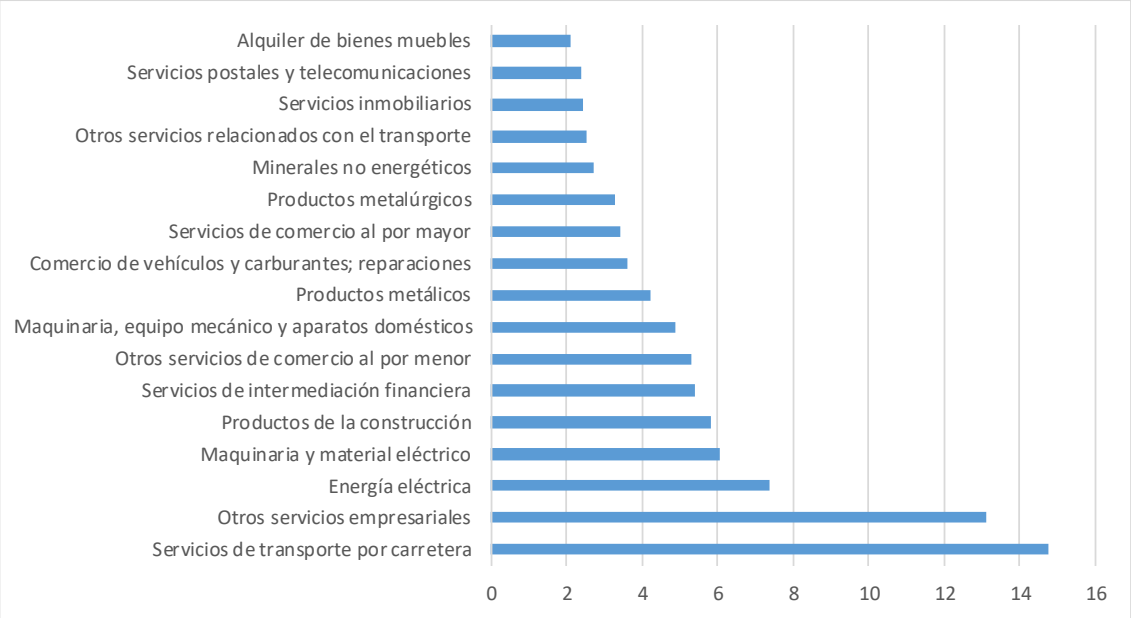


Ilustración 346. Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por la inversión en fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

7.9.4.3 Estimación del empleo creado

El empleo total generado derivado de la demanda directa más la inducida de la inversión en energía fotovoltaica se sitúa, en el marco CLENAR y para el escenario 1 (de acuerdo con las TIO de Aragón), en 10.630 puestos de trabajo en el año 2022, 6.739 empleos en el año 2023 y 3.998 puestos de trabajo en el año 2024. En el caso del escenario 2, los empleos ascienden a 7.018 en el año 2022, 4.449 en el año 2023 y ser de 2.640 en el año 2024. La suma total sería de 21.368 empleos para el escenario 1 y de 14.107 en el escenario 2 (Tabla "Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Fotovoltaica. Marco CLENAR").

Tabla 218: Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Fotovoltaica. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.

	2022	2023	2024	TOTAL
Escenario 1	10.630	6.739	3.998	21.368
Escenario 2	7.018	4.449	2.640	14.107

En el marco derivado del PNIEC, el empleo total generado por la demanda directa más la inducida se sitúa, para el escenario 1 y de acuerdo con las TIO de Aragón, en 1.588 puestos de trabajo en el año 2021, que va creciendo durante toda la década a medida que se invierte más en este tipo de energía hasta llegar a 4.408 empleos en el año 2030. En el caso del escenario 2, los empleos ascienden a 1.048 en el año 2021 hasta 2.910 empleos en el año 2030. La suma total para el periodo contemplado 2021-2030 sería de 27.785 puestos de trabajo para el escenario 1

y de 18.344 empleos en el escenario 2 (Tabla "Estimación del empleo generado por demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Fotovoltaica. Marco PNIEC").

Tabla 219: Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Fotovoltaica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
Escenario 1	1.588	1.759	1.990	2.252	2.547	2.749	3.093	3.481	3.917	4.408	27.785
Escenario 2	1.048	1.161	1.314	1.486	1.682	1.815	2.042	2.298	2.586	2.910	18.344

Estas cifras implican para ambos marcos que, en el escenario 1, por cada 100 MW a instalar de energía fotovoltaica se deriva la creación de 1.075 empleos. En cuanto al escenario 2, donde la demanda que llega a las empresas aragonesas es el 60% del total, la ratio disminuye. Así, por cada 100 MW a instalar se generarían 710 empleos.

7.9.5 EFECTO CONJUNTO DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA EÓLICA Y FOTOVOLTAICA

A continuación, se recoge un resumen del efecto conjunto de la inversión estimada en energía eólica y fotovoltaica considerando los dos marcos analizados, el primero derivado de la información proporcionada por CLENAR para el periodo 2022-2024 y, el segundo, que se desprende del cumplimiento de los objetivos PNIEC para Aragón en el periodo 2021-2030.

7.9.5.1 *Efecto conjunto. Marco CLENAR*

De manera conjunta supondría una demanda total (directa más indirecta) que se movería entre 6.148 y 10.168 millones de euros para los tres años 2022-2024, que, repartidos por años, supondría una demanda total en 2022 de entre 1.657 y 2.750 millones de euros. Para 2023, entre 2.325 y 3.844 millones de euros y, en 2024, entre 2.165 y 3.574 millones de euros, dependiendo de los supuestos contemplados en cada escenario (60% de la demanda directa a empresas aragonesas, o bien el 100%).

Si desglosamos la demanda total, la demanda directa de la inversión realizada (6.203 millones de euros para la eólica más 1.590 de la fotovoltaica en el escenario 1) generarían indirectamente 1.860 y 514 millones de euros según el tipo de energía (eólica o fotovoltaica), todo ello derivado del sistema productivo aragonés sistematizado en las TIO.

En el escenario 2, más realista, la demanda directa (3.722 millones de euros para la eólica y 954 de la fotovoltaica) generarían indirectamente 1.174 millones de euros en la economía aragonesa, más 298 derivados de la inversión en energía fotovoltaica de acuerdo con las TIO (Tabla "Estimación del efecto conjunto de demanda de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR").

Tabla 220: Estimación del efecto conjunto de demanda de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2022	2023	2024	TOTAL
ESCENARIO 1				
Eólica. Demanda directa	1.310	2.446	2.446	6.203
Eólica. Demanda inducida	393	734	734	1.860
Eólica. Demanda total	1.703	3.180	3.180	8.063
Fotovoltaica. Demanda directa	791	502	298	1.590
Fotovoltaica. Demanda inducida	256	162	96	514
Fotovoltaica. Demanda total	1.047	664	394	2.105
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**2.750**	**3.844**	**3.574**	**10.168**
ESCENARIO 2				
Eólica. Demanda directa	786	1.468	1.468	3.722
Eólica. Demanda inducida	248	463	463	1.174
Eólica. Demanda total	1.034	1.931	1.931	4.895
Fotovoltaica. Demanda directa	475	301	179	954
Fotovoltaica. Demanda inducida	148	94	56	298
Fotovoltaica. Demanda total	623	395	234	1.252
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**1.657**	**2.325**	**2.165**	**6.148**

En cuanto al empleo conjunto, se podría generar en los próximos tres años, un total de entre 107.178 y 68.646 puestos de trabajo según se contemple el escenario 1 o el 2. Si se desglosa por años, en 2022 se crearían entre 28.759 y 18.540 empleos si se invierten los 2.129 MW previstos (1.140 para la eólica y 989 para la fotovoltaica). En 2023, estaría en un rango entre 40.580 y 25.958 puestos de trabajo si se llegan a instalar los 2.755 MW estimados pendientes de

autorización en fechas próximas (2.128 para la eólica y 627 para la fotovoltaica). Finalmente, en el año 2024, estaría entre 37.839 y 24.148 empleos si se realiza la inversión necesaria para los 2.500 MW previstos (2.128 en eólica y 372 en fotovoltaica; Tabla "Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco CLENAR").

En el escenario 2, más realista, el empleo total de la energía eólica, 54.539 puestos de trabajo, se desglosa en 38.065 empleos directos y 16.474 empleos indirectos. Para la fotovoltaica, el empleo total es de 14.107 puestos de trabajo se descompone entre 9.937 empleos directos y 4.170 empleos indirectos.

Tabla 221: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2022	2023	2024	TOTAL
ESCENARIO 1				
Eólica. Empleo directo	12.632	23.580	23.580	59.791
Eólica. Empleo inducido	5.497	10.261	10.261	26.018
Eólica. Empleo total	18.129	33.840	33.840	85.809
Fotovoltaica. Empleo directo	7.078	4.487	2.662	14.227
Fotovoltaica. Empleo inducido	3.553	2.252	1.336	7.141
Fotovoltaica. Empleo total	10.630	6.739	3.998	21.368
EFECTO CONJUNTO EMPLEO TOTAL	**28.759**	**40.580**	**37.839**	**107.178**
ESCENARIO 2				
Eólica. Empleo directo	8.042	15.011	15.011	38.065
Eólica. Empleo inducido	3.480	6.497	6.497	16.474
Eólica. Empleo total	11.522	21.508	21.508	54.539
Fotovoltaica. Empleo directo	4.944	3.134	1.860	9.937
Fotovoltaica. Empleo inducido	2.074	1.315	780	4.170
Fotovoltaica. Empleo total	7.018	4.449	2.640	14.107
EFECTO CONJUNTO EMPLEO TOTAL	**18.540**	**25.958**	**24.148**	**68.646**

7.9.5.2 Efecto conjunto. Marco PNIEC

De manera conjunta, supondría una demanda total (directa más indirecta) que se movería entre 8.068 y 4.865 millones de para los años 2021-2030, dependiendo de los supuestos contemplados en cada escenario 1 y 2 (100% de la demanda directa a empresas aragonesas, o bien el 60%) (Tablas "Estimación del efecto conjunto de demanda de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR" y "Estimación del efecto conjunto de demanda de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC").

Tabla 222: Estimación del efecto conjunto de demanda de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
ESCENARIO 1											
Eólica. Demanda directa	405	433	469	507	548	319	333	347	362	378	4.101

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
Eólica. Demanda inducida	121	130	141	152	164	96	100	104	109	113	1.230
Eólica. Demanda total	527	563	609	659	712	414	432	451	471	492	5.332
Fotovoltaica. Demanda directa	118	131	148	168	190	205	230	259	292	328	2.068
Fotovoltaica. Demanda inducida	38	42	48	54	61	66	74	84	94	106	669
Fotovoltaica. Demanda total	156	173	196	222	251	271	305	343	386	434	2.737
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**683**	**737**	**805**	**881**	**963**	**685**	**737**	**794**	**857**	**926**	**8.068**
ESCENARIO 2											
Eólica. Demanda directa	243	260	281	304	329	191	200	208	217	227	2.461
Eólica. Demanda inducida	77	82	89	96	104	60	63	66	69	72	776
Eólica. Demanda total	320	342	370	400	432	252	263	274	286	299	3.237
Fotovoltaica. Demanda directa	71	79	89	101	114	123	138	155	175	197	1.241
Fotovoltaica. Demanda inducida	22	25	28	31	36	38	43	49	55	61	387
Fotovoltaica. Demanda total	93	103	117	132	149	161	181	204	230	258	1.628
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**413**	**445**	**487**	**532**	**582**	**413**	**444**	**478**	**516**	**557**	**4.865**

En cuanto al empleo conjunto del marco PNIEC, de acuerdo con el modelo se podría generar entre 2021 y 2030 un total de entre 84.524 y 54.406 puestos de trabajo según se contemple el escenario 1 o el 2. Comparando los marcos CLENAR y PNIEC, se genera en tres años (2021-2024) más que todo el empleo previsto para el periodo 2021-2030 (Tabla ". Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco CLENAR" y "Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco PNIEC").

Tabla 223: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL

ESCENARIO 1											
Eólica	5.604	5.996	6.484	7.011	7.581	4.410	4.603	4.804	5.014	5.233	56.739
Fotovoltaica	1.588	1.759	1.990	2.252	2.547	2.749	3.093	3.481	3.917	4.408	27.785
TOTAL EMPLEO	**7.192**	**7.755**	**8.474**	**9.262**	**10.128**	**7.159**	**7.696**	**8.285**	**8.931**	**9.642**	**84.524**
ESCENARIO 2											
Eólica	3.562	3.811	4.121	4.456	4.818	2.803	2.925	3.053	3.187	3.326	36.062
Fotovoltaica	1.048	1.161	1.314	1.486	1.682	1.815	2.042	2.298	2.586	2.910	18.344
TOTAL EMPLEO	**4.610**	**4.972**	**5.435**	**5.942**	**6.500**	**4.618**	**4.968**	**5.351**	**5.773**	**6.237**	**54.406**

7.9.5.3 Detalle efecto conjunto en el empleo

Como ya se ha mencionado con anterioridad, para ambos marcos CLENAR y PNIEC en el escenario 1, por cada 100 MW a instalar de energía eólica se deriva la creación de 1.590 empleos, mientras que, para la fotovoltaica, por esa potencia nueva instalada se deriva la creación de 1.075 empleos. En cuanto al escenario 2 (donde la demanda que llega a las empresas aragonesas es el 60% del total), la ratio disminuye. Así, por cada 100 MW a instalar de energía eólica se generarían 1.011 empleos y por cada 100 MW a instalar de energía fotovoltaica se generarían 710 empleos (Tabla "Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de la inversión. Ratio por cada MW (en puestos de trabajo). Eólica y Fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia"). Éstos serían, por tanto, los rangos posibles de creación de empleo derivado de la inversión en energías renovables, eólica y fotovoltaica, en la economía aragonesa. A medida que las empresas de Aragón sean capaces de atraer la demanda de dicha inversión, se estará más cerca de la generación de empleo descrita en el escenario 1.

Tabla 224: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de la inversión. Ratio por cada MW (en puestos de trabajo). Eólica y Fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

	Empleos por cada 100 MW
ESCENARIO 1	
Eólica	1.590
Fotovoltaica	1.075
ESCENARIO 2	
Eólica	1.011
Fotovoltaica	710

Es de destacar que el empleo total generado por la inversión en energía eólica se produce en un 97,9%% en 17 de las 68 ramas de las TIO (Tabla "Distribución por ramas de actividad del empleo

total por la inversión en energía eólica"). Además, fundamentalmente se focaliza en la rama "Maquinaria y material eléctrico" con un 28,5% del total (Tabla e Ilustración: "Distribución por ramas de actividad del empleo total por la inversión en energía eólica").

Tabla 225: Distribución por ramas de actividad del empleo total por la inversión en energía eólica. Fuente: Elaboración propia

Ramas de actividad TIO	Empleo (%)
Maquinaria y material eléctrico	28,5
Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos	19,4
Productos metalúrgicos	15,5
Productos de la construcción	10,2
Otros servicios empresariales	6,8
Servicios de comercio al por mayor	4,3
Otros servicios de comercio al por menor	3,6
Servicios de transporte por carretera	3,3
Productos metálicos	2,4
Servicios de intermediación financiera	1,1
Servicios postales y telecomunicaciones	0,7
Comercio de vehículos y carburantes; reparaciones	0,5
Otros servicios relacionados con el transporte	0,4
Otros productos minerales no metálicos	0,3
Alquiler de bienes muebles	0,3
Energía eléctrica	0,2
Servicios sanitarios y sociales de mercado	0,2
TOTAL	97,9

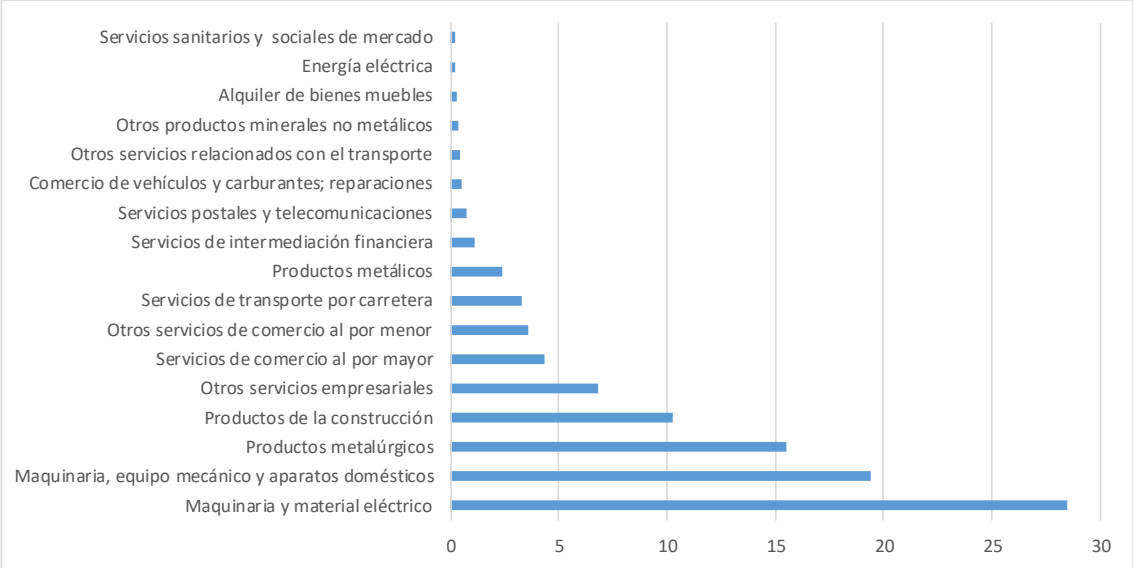


Ilustración 347. Distribución por ramas de actividad del empleo total por la inversión en energía eólica. Fuente: Elaboración propia

De manera similar, en el caso de la inversión en energía fotovoltaica se produce en un 97,7%% en 17 de las 68 ramas de las TIO (Tabla siguiente) y, principalmente, se centra en la rama de actividad "Maquinaria y material eléctrico" con un 35,7% del total (Tabla e Ilustración: "Distribución por ramas de actividad del empleo total por la inversión en energía fotovoltaica").

Tabla 226: Distribución por ramas de actividad del empleo total por la inversión en energía fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

	Empleo (%)
Maquinaria y material eléctrico	35,7
Servicios de comercio al por mayor	14,0
Productos metalúrgicos	12,8
Productos de la construcción	10,2
Otros servicios empresariales	6,4
Servicios de transporte por carretera	4,6
Minerales no energéticos	4,2
Otros servicios de comercio al por menor	3,2
Productos metálicos	1,5
Servicios de intermediación financiera	1,1
Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos	0,8
Comercio de vehículos y carburantes; reparaciones	0,8
Servicios postales y telecomunicaciones	0,7

	Empleo (%)
Otros servicios relacionados con el transporte	0,5
Alquiler de bienes muebles	0,4
Otros productos minerales no metálicos	0,3
Servicios sanitarios y sociales de mercado	0,3
TOTAL	97,7

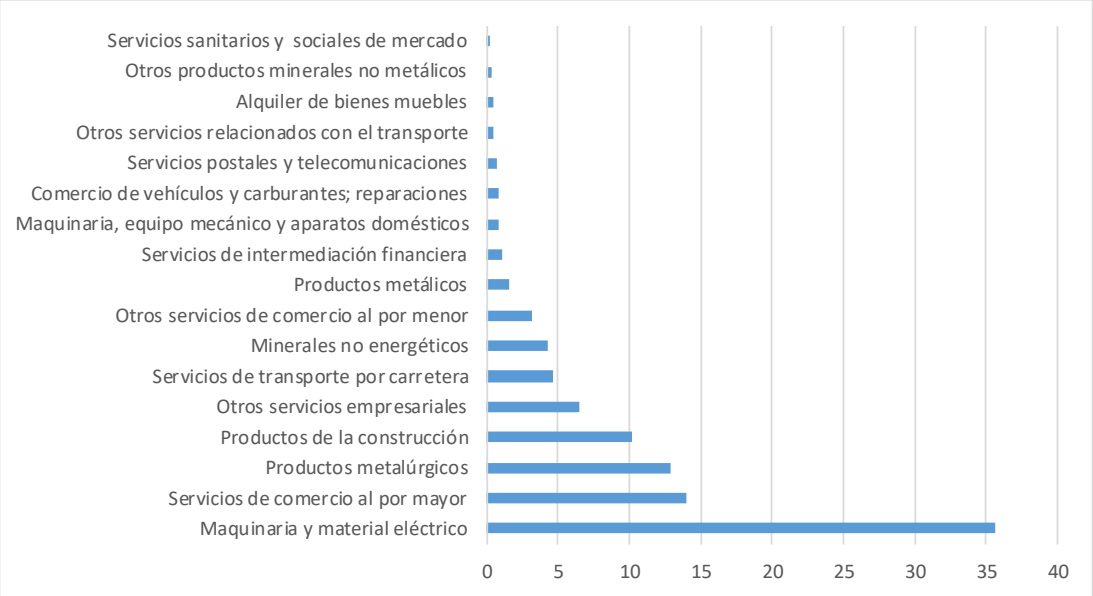


Ilustración 348. Distribución por ramas de actividad del empleo total por la inversión en energía fotovoltaica.

Fuente: Elaboración propia

7.10 ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LA GENERACIÓN EN RENOVABLES: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA

El modelo de las TIO puede emplearse para cuantificar el efecto sobre la producción y empleo aragoneses de la actividad generadora de energía eléctrica, una vez que los parques eólicos y fotovoltaicos se encuentran instalados y en funcionamiento. A continuación, se establecen los supuestos para poder realizar la estimación y los efectos de los consumos intermedios generados por ambas tecnologías.

7.10.1SUPUESTOS DE LA ESTIMACIÓN PARA ARAGÓN

Para aproximar los efectos de los consumos intermedios, se ha partido de los siguientes supuestos:

1. El mantenimiento eólico es complejo y lo realizan grandes empresas (Siemens Gamesa, Vestas, entre otras) las cuales facturan, por mantenimiento, un porcentaje de la producción del parque. A pesar de esta complejidad y aunque el mantenimiento eólico

es diferente para cada tipo de turbina, se podría estimar necesarios de media 18.500 euros por MW y año, de acuerdo con la información proporcionada por CLENAR.

2. En las cuentas estimadas de explotación que se hacen en los parques fotovoltaicos se incluyen entre 5.000 y 8.000 euros por MW y año en mantenimiento predictivo y preventivo. Para el correctivo se incluyen 3.000 euros por MW y año. Todo ello de acuerdo con la información proporcionada por CLENAR. En este informe, se va a adoptar como supuesto, que el gasto medio total en la energía fotovoltaica es una cuantía media de 9.500 euros por MW y año.

Para poder aplicar el modelo al objeto de estudio de este trabajo se seguirá la siguiente metodología, similar a lo efectuados para la inversión:

1. Estimación de los consumos intermedios para cada tecnología (eólica y fotovoltaica), según los supuestos establecidos y para los dos marcos de análisis (CLENAR y PNIEC).

2. Determinar el porcentaje de esos consumos intermedios que se satisface con producción aragonesa. Al no disponer de información precisa y pormenorizada, y puesto que las empresas aragonesas pueden beneficiarse de esta demanda inducida por las empresas generadoras de energía eólica bien por ser proveedoras, o por participar en uniones temporales de empresas que sean proveedoras, o bien por actuar como subcontratistas o simplemente por suministrar *inputs* intermedios o/y factores productivos a las empresas anteriores, en este informe se han utilizado, de nuevo, dos escenarios. El primero estima que el 100% de la demanda de consumos intermedios se destina a las empresas aragonesas y, el segundo, que el porcentaje es el que se deduce de la Tabla Simétrica de las TIO para "Producción y distribución de energía eléctrica" (73,8%), criterio que, además, siguen estudios como el del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (2005), Serrano Sanz *et al.* (2009) y Simón-Fernández *et al*. (2009, 2013).

3. Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre. Cuantificados los consumos intermedios que llegan a las empresas aragonesas, ha de asignarse en qué medida se distribuyen entre las distintas ramas o sectores de las TIO. Para ello, puede seguirse un criterio similar al de Aixalá *et al*. (2003a, 2003b) que consiste en utilizar una ponderación similar a la que se emplea en las TIO para el sector "Producción y distribución de energía eléctrica" (rama 6), algo modificada para considerar las especificidades de las energías renovables, en particular, aumentar en un 5% la representación de la rama "Maquinaria y material eléctrico" restándola a la rama "Productos agrarios". Una vez determinados

los consumos por tecnología y su desagregación por ramas de actividad correspondientes a la demanda directa de las empresas aragonesas, se calcula el efecto de arrastre y la demanda inducida. En términos del modelo de las TIO, a partir de la demanda directa se generará un circuito económico de flujos de bienes, servicios y producción que dará lugar a un efecto arrastre en el resto de los sectores.

4. Estimación del empleo creado. La estimación de los empleos derivados de la demanda total en la economía aragonesa se obtiene, como se ha explicado en el Modelo Input-Output, a partir del producto de la inversa de la matriz unidad menos la matriz de coeficientes de distribución multiplicada por la demanda final total (directa e inducida). Una vez conocida la demanda final total, se puede derivar el número de trabajadores necesarios para acometer la producción y satisfacer dicha demanda. Para esta estimación se utilizan los coeficientes de empleo implícitos en las TIO a partir de la ratio, para cada sector, número de ocupados entre producción (dicha ratio es el inverso de la productividad aparente del factor trabajo). Los puestos de trabajo son puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo.

7.10.2 ESTIMACIÓN DE LOS CONSUMOS INTERMEDIOS

Se procede a la estimación de los consumos intermedios con los supuestos explicitados según los dos marcos de análisis analizados: CLENAR y PNIEC.

7.10.2.1 *Marco CLENAR*

De acuerdo con la información proporcionada por CLENAR de los MW a instalar de energía eólica y fotovoltaica en los años 2022 a 2024, recogidos en la Tabla “Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco CLENAR”, y partiendo, para el año 2021, de la información recogida en el Gobierno de Aragón (2021), con los MW de puesta en servicio hasta noviembre de 2021 se estima la potencia instalada en cada uno de los años analizados.

El resultado se muestra en la Tabla siguiente, donde en 2021 existen en la actualidad 4.408 MW de eólica puestos en servicio y 1.311 de energía fotovoltaica. Con los 1.140 MW de eólica y 989 MW a instalar en 2022 ascenderían a 5.548 MW y 2.300 MW de eólica y fotovoltaica. En 2023 y 2024 se sumarían 2.128 MW para la eólica cada año con lo que llegarían a ponerse en funcionamiento, 7.676 MW en 2023 y 9.804 MW en 2024. Para el caso de la fotovoltaica, la suma de 627 MW en 2023 implicarían una generación de electricidad 2.927 MW en ese año, a los que se unirían, en 2024, los 372 MW previstos de instalar, llegando a 3.299 MW ese año. La suma total de eólica y fotovoltaica sería de 13.103 MW en funcionamiento en el año 2024.

Tabla 227: Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco CLENAR. Fuente: CLENAR, REE y elaboración propia

	2021	2022	2023	2024
EÓLICA	4.408	5.548	7.676	9.804
FOTOVOLTAICA	1.311	2.300	2.927	3.299
TOTAL	5.719	7.848	10.603	13.103

El mantenimiento de esta potencia instalada requiere unos costes estimados de 18.500 euros por MW y año para la eólica y de 9.500 euros por MW y año para la fotovoltaica. Ello supone unas cuantías, en millones de euros, que son recogidas en la Tabla "Coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco CLENAR" en el escenario 1 donde el 100% de los consumos los proveen empresas aragonesas.

En 2021, el coste de funcionamiento de la potencia eólica instalada es de 82 millones de euros lo que asciende hasta 103 millones en 2022, a 142 millones en 2023 y llegaría hasta 181 millones de euros si están en funcionamiento todos los MW previstos en 2024. En el caso de la fotovoltaica, en 2021, el coste sería de 12 millones, lo que llegaría hasta 31 millones en 2024 con toda la potencia prevista en funcionamiento para ese año.

Tabla 228: Coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024
EÓLICA	82	103	142	181
FOTOVOLTAICA	12	22	28	31
TOTAL	**94**	**124**	**170**	**213**

Del coste de funcionamiento de la generación de energía eólica y fotovoltaica, se considera que llega a las empresas aragonesas, en el escenario 2, un 73,8% del total, por lo que la demanda directa que llega a Aragón es de 60 millones de euros en 2021 para la eólica, hasta llegar a 134 millones de euros en 2024. En el caso de la fotovoltaica, se estima en 9 millones de euros en 2021 y de 23 millones de euros 2024. El total asciende hasta 157 millones de euros en 2024 (Tabla siguiente).

Tabla 229: Demanda directa a las empresas aragonesas del coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024
EÓLICA	60	76	105	134
FOTOVOLTAICA	9	16	21	23

TOTAL	**69**	**92**	**125**	**157**

7.10.2.2 Marco PNIEC

La potencia eólica y fotovoltaica que le corresponderían a Aragón, de acuerdo con el cumplimiento del PNIEC y teniendo en cuenta que la representación de la región aragonesa en la potencia total de España se mantiene como lo ha hecho en 2020 (15,6% para la eólica y un 9,4% de la fotovoltaica como ya se analizó en la Tabla 7), sería de 4.636 MW en 2021 de potencia eólica que llegarían a ser 7.852 MW en 2030. Para el caso de la fotovoltaica, partiendo de 1.246 MW en 2021 llegaría hasta la puesta en funcionamiento de 3.683 MW en 2030. El total asciende a 11.535 MW en funcionamiento en 2030 (Tabla siguiente).

Tabla 230: Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco PNIEC. Fuente: Tabla "Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco CLENAR" y elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	4.636	5.013	5.421	5.862	6.339	6.616	6.905	7.208	7.523	7.852
FOTOVOLTAICA	1.246	1.409	1.595	1.804	2.041	2.297	2.585	2.908	3.273	3.683
TOTAL	5.882	6.422	7.016	7.666	8.380	8.913	9.490	10.116	10.796	11.535

Como ya se ha comentado con anterioridad, el mantenimiento de la potencia instalada requiere unos costes estimados de 18.500 euros por MW y año para la eólica y de 9.500 euros por MW y año para la fotovoltaica. Ello supone unas cuantías que, para la potencia eólica, es de 86 millones de euros en 2021, y que ascienden hasta 145 millones de euros en 2030 si son instalados todos los MW previstos según PNIEC. En el caso de la fotovoltaica, en 2021 el coste sería de 12 millones e iría ascendiendo según lo haga la potencia prevista en funcionamiento para cada año hasta llegar a 35 millones de euros en 2024 (Tabla siguiente). Estas cuantías serán las consideradas en el escenario 1 donde el 100% de los consumos intermedios son provistos por las empresas aragonesas.

Tabla 231: Coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	86	93	100	108	117	122	128	133	139	145
FOTOVOLTAICA	12	13	15	17	19	22	25	28	31	35
TOTAL	98	106	115	126	137	144	152	161	170	180

Del coste estimado de la generación de energía eólica y fotovoltaica, se considera, como ya se ha explicado anteriormente, que en el escenario 2 llega a las empresas aragonesas un 73,8% del total, por lo que la demanda directa total que llega a Aragón (considerando ambas tecnologías

conjuntamente) es de 98 millones de euros en 2021 y de 180 de euros en 2024, como se puede observar en la Tabla siguiente. Para la eólica, la demanda directa que llega a las empresas de Aragón es de 63 millones de euros en 2021 llegando hasta 107 millones de euros en 2030 mientras que, para la fotovoltaica es de 9 millones de euros en 2021 y asciende hasta 26 millones de euros en 2030.

Tabla 232: Demanda directa a las empresas aragonesas del coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	63	68	74	80	87	90	94	98	103	107
FOTOVOLTAICA	9	10	11	13	14	16	18	20	23	26
TOTAL	98	106	115	126	137	144	152	161	170	180

7.10.3 DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS INTERMEDIOS Y SUS EFECTOS

A continuación, se detalla tanto para la energía eólica como la fotovoltaica, el coste necesario para poner en funcionamiento los MW estimados, según ramas de actividad de las TIO y para los dos marcos analizados: CLENAR y PNIEC. Posteriormente, se analiza la demanda inducida y el efecto de arrastre según la metodología TIO y, finalmente, el empleo generado.

7.10.3.1 Determinación de los consumos y reparto por ramas de actividad

Cuantificados los consumos intermedios que llegan a las empresas aragonesas en el punto anterior, ha de asignarse en qué medida se distribuyen entre las distintas ramas o sectores de las TIO. Para ello, se sigue el criterio de utilizar una ponderación similar a la que se emplea en las TIO para el sector "Producción y distribución de energía eléctrica" (rama 6). La distribución de la demanda directa por ramas de actividad, ordenados de mayor a menor participación en la composición de la demanda directa, se recoge en la Tabla "Reparto por ramas de actividad de las TIO de la demanda directa del coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica.". Las diez ramas más representadas son "Otros servicios empresariales" (19,04%), "Maquinaria y material eléctrico" (10,04%), "Productos metálicos" (8,51%), "Servicios de transporte por carretera" (6,7%), "Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos" (4,36%), "Productos de la construcción" (3,84%), "Servicios postales y telecomunicaciones" (3,56%), "Productos químicos" (3,45%), "Servicios de hostelería y restauración" (3,31%) y "Servicios de educación de mercado (3,22 %).

Tabla 233: Reparto por ramas de actividad de las TIO de la demanda directa del coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia.

Ramas actividad TIO	%
Otros servicios empresariales	19,04
Maquinaria y material eléctrico	10,04
Productos metálicos	8,51
Servicios de transporte por carretera	6,70
Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos	4,36
Productos de la construcción	3,84
Servicios postales y telecomunicaciones	3,56
Productos químicos	3,45
Servicios de hostelería y restauración	3,31
Servicios de educación de mercado	3,22
Servicios auxiliares a la intermediación financiera	2,77
Servicios de transporte por ferrocarril	2,71
Pasta de papel y artículos de papel y cartón	2,60
Servicios de investigación y desarrollo	2,29
Servicios de comercio al por mayor	2,05
Alquiler de bienes muebles	2,02
Servicios de seguros y planes de pensiones	1,98
Gas natural	1,67
Servicios de intermediación financiera	1,52
Servicios sanitarios y sociales de mercado	1,48
Otros productos alimenticios	1,29
Otros servicios de comercio al por menor	1,25
Otros servicios relacionados con el transporte	1,13
Minerales no energéticos	0,83
Servicios de informática	0,77
Productos metalúrgicos	0,66
Edición, productos impresos y material grabado	0,61
Maquinaria de oficina y equipos informáticos	0,53
Productos de refino de petróleo	0,50
Alimentos preparados para animales	0,50
Servicios de transporte aéreo y marítimo	0,41
Servicios de saneamiento público de mercado	0,41

Ramas actividad TIO	%
Otros productos minerales no metálicos	0,40
Servicios inmobiliarios	0,39
Productos de caucho y materias plásticas	0,33
Productos de madera y corcho	0,32
Vidrio y productos de vidrio	0,30
Vehículos de motor, remolques y semirremolques	0,29
Distribución urbana de gas, vapor y agua caliente	0,28
Agua recogida y depurada y servicios de distribución	0,27
Servicios de reciclaje de materiales	0,26
Energía eléctrica	0,26
Otros servicios personales	0,18
Carne y productos cárnicos	0,15
Comercio de vehículos y carburantes; reparaciones	0,15
Cemento, cal y yeso	0,08
Conservas vegetales	0,06
Productos agrarios	0,05
Material electrónico y aparatos de sonido e imagen	0,05
Otras manufacturas	0,04
Productos textiles	0,04
Muebles	0,03
Prendas de vestir	0,03
Equipo médico, de precisión, óptica y relojería	0,01
Otro material de transporte	0,00
Servicios recreativos y culturales de mercado	0,00
Productos cerámicos	0,00
Cuero, marroquinería y calzado	0,00
Antracita, hulla, lignito y turba	0,00
Bebidas	0,00
Tabaco manufacturado	0,00
Servicios de asociaciones de no mercado	0,00
Servicios de Administración Pública	0,00
Servicios de educación de no mercado	0,00

Ramas actividad TIO	%
Servicios sanitarios y sociales de no mercado	0,00
Servicios de saneamiento publico de no mercado	0,00
Servicios recreativos y culturales de no mercado	0,00
Servicios de los hogares	0,00
TOTAL	100

7.10.3.2 Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre

Una vez determinados los consumos por tecnología y su desagregación por ramas de actividad correspondientes a la demanda directa de las empresas aragonesas, se calcula el efecto de arrastre y la demanda inducida. En términos del modelo de las TIO, a partir de la demanda directa, se generará un circuito económico de flujos de bienes, servicios y producción que dará lugar a un efecto arrastre en el resto de los sectores. Se estima, a continuación, dicho efecto de arrastre para los dos marcos analizados, CLENAR y PNIEC.

Una vez introducidos los datos de la demanda directa de los consumos intermedios en las ramas de actividad especificadas anteriormente, encontramos que el efecto de arrastre para ambas tecnologías y marcos contemplados es del 39,2%. Es decir, por cada euro que se consuma, se generarán 0,392€ en el conjunto de la economía aragonesa.

De manera conjunta, en el marco CLENAR, supondría una demanda total (directa más indirecta) derivada de los consumos intermedios que se movería, en 2021, entre 97 y 131 millones de euros. Como puede observarse en la Tabla “Estimación del efecto conjunto de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR”, llegaría a estar en 2024, entre 219 y 296 millones de euros dependiendo de los supuestos contemplados en cada escenario (100% de la demanda directa a empresas aragonesas, o bien el 73,8%).

Si se observa el total del periodo 2021-2024, el mantenimiento de las energías renovables eólica y fotovoltaica puede generar una demanda total en el escenario 2, más plausible que el escenario 1, de 618 millones de euros. Si se descompone la misma, correspondería a 522 millones de euros de la energía eólica y a 96 millones de euros del mantenimiento de la fotovoltaica. A su vez, los 522 millones de la eólica se pueden desglosar entre 375 millones de demanda directa y 147 millones de demanda indirecta. En lo que respecta a la fotovoltaica, los 96 millones de euros de demanda total se corresponden con 69 millones de demanda directa y 27 millones de demanda inducida.

Tabla 234: Estimación del efecto conjunto de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024	TOTAL
ESCENARIO 1					
Eólica. Demanda directa	82	103	142	181	508
Eólica. Demanda inducida	32	40	56	71	199
Eólica. Demanda total	114	143	198	253	707
Fotovoltaica. Demanda directa	12	22	28	31	93
Fotovoltaica. Demanda inducida	5	9	11	12	37
Fotovoltaica. Demanda total	17	30	39	44	130
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**131**	**173**	**236**	**296**	**837**
ESCENARIO 2					
Eólica. Demanda directa	60	76	105	134	375
Eólica. Demanda inducida	24	30	41	53	147
Eólica. Demanda total	84	105	146	186	522
Fotovoltaica. Demanda directa	9	16	21	23	69
Fotovoltaica. Demanda inducida	4	6	8	9	27
Fotovoltaica. Demanda total	13	22	29	32	96
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**97**	**128**	**174**	**219**	**618**

Los efectos señalados son permanentes en el tiempo mientras estén en su vida útil los equipos instalados (unos 20 años de media según la tecnología empleada), por lo que los efectos señalados en 2024 permanecerán al menos hasta 2044.

Así, teniendo en cuenta que al final del proceso inversor analizado, es decir, a partir de 2024, la potencia eólica instalada en Aragón –de acuerdo a las previsiones consideradas en este trabajo- se situará al menos en 9.804 MW, el producto generado en Aragón como consecuencia de los consumos intermedios del conjunto de empresas productoras estaría –una vez computado el correspondiente coeficiente de arrastre- entre 186 y 253 millones de euros anuales, medidos a precios de adquisición de 2021. Para el caso de la fotovoltaica, se situaría entre 32 y 44 millones de euros durante los siguientes años de vida útil de esta tecnología para los 3.299 MW previstos en 2024.

De manera conjunta, en el marco PNIEC, como puede observarse en la Tabla "Estimación del efecto conjunto de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC", supondría una demanda total (directa más indirecta) derivada de los consumos

intermedios que se movería entre 100 y 136 millones de euros en el año 2021, hasta situarse en 2030 entre 185 y 251 millones de euros, dependiendo de los supuestos contemplados en cada escenario (100% de la demanda directa a empresas aragonesas, o bien el 73,8%).

Tabla 235: Estimación del efecto conjunto de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ESCENARIO 1										
Eólica. Demanda directa	86	93	100	108	117	122	128	133	139	145
Eólica. Demanda inducida	34	36	39	43	46	48	50	52	55	57
Eólica. Demanda total	119	129	140	151	163	170	178	186	194	202
Fotovoltaica. Demanda directa	12	13	15	17	19	22	25	28	31	35
Fotovoltaica. Demanda inducida	5	5	6	7	8	9	10	11	12	14
Fotovoltaica. Demanda total	16	19	21	24	27	30	34	38	43	49
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**136**	**148**	**161**	**175**	**190**	**201**	**212**	**224**	**237**	**251**
ESCENARIO 2										
Eólica. Demanda directa	63	68	74	80	87	90	94	98	103	107
Eólica. Demanda inducida	25	27	29	31	34	35	37	39	40	42
Eólica. Demanda total	88	95	103	111	120	126	131	137	143	149
Fotovoltaica. Demanda directa	9	10	11	13	14	16	18	20	23	26
Fotovoltaica. Demanda inducida	3	4	4	5	6	6	7	8	9	10
Fotovoltaica. Demanda total	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**100**	**109**	**119**	**129**	**140**	**148**	**156**	**165**	**175**	**185**

De nuevo, los efectos señalados en el marco PNIEC, son permanentes en el tiempo mientras estén en su vida útil los equipos instalados (unos 20 años de media según la tecnología empleada), por lo que los efectos señalados en 2030 permanecerán al menos hasta 2050.

En consecuencia, teniendo en cuenta que al final del proceso inversor analizado, es decir, a partir de 2030, la potencia eólica instalada en Aragón –de acuerdo a las previsiones consideradas en este trabajo- se situará al menos en 7.852 MW, el producto generado en Aragón como consecuencia de los consumos intermedios del conjunto de empresas productoras–una vez computado el correspondiente coeficiente de arrastre- se situará entre 149 y 202 millones de

euros anuales, medidos a precios de adquisición de 2021. Para el caso de la fotovoltaica, se situaría entre 36 y 49 millones de euros durante los siguientes años de vida útil de esta tecnología para los 3.683 MW previstos en 2030.

Por ramas de actividad cabe destacar, en ambos marcos, escenarios y tecnologías, que el efecto indirecto generado se concentra en 17 ramas de las 68 contempladas en las TIO de Aragón que recogen el 85,2% del total (Tabla e Ilustración: "Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica").

Por orden de relevancia, destacan en los 5 primeros puestos, "Servicios de intermediación financiera" (22,8%), "Otros servicios empresariales" (14%), "Productos de la construcción" (6,5%), "Servicios de transporte por carretera" (5,1%) y "Energía eléctrica" (4,7%).

Tabla 236: Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: elaboración propia

Ramas actividad TIO	Efectos indirectos (%)
Servicios de intermediación financiera	22,2
Otros servicios empresariales	14,0
Productos de la construcción	6,5
Servicios de transporte por carretera	5,1
Energía eléctrica	4,7
Servicios postales y telecomunicaciones	4,5
Servicios inmobiliarios	4,1
Productos metálicos	3,8
Comercio de vehículos y carburantes; reparaciones	3,1
Otros servicios relacionados con el transporte	2,6
Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos	2,4
Otros servicios de comercio al por menor	2,4
Maquinaria y material eléctrico	2,3
Servicios de comercio al por mayor	2,2
Servicios auxiliares a la intermediación financiera	1,9
Productos agrarios	1,8
Edición, productos impresos y material grabado	1,6
TOTAL	85,2

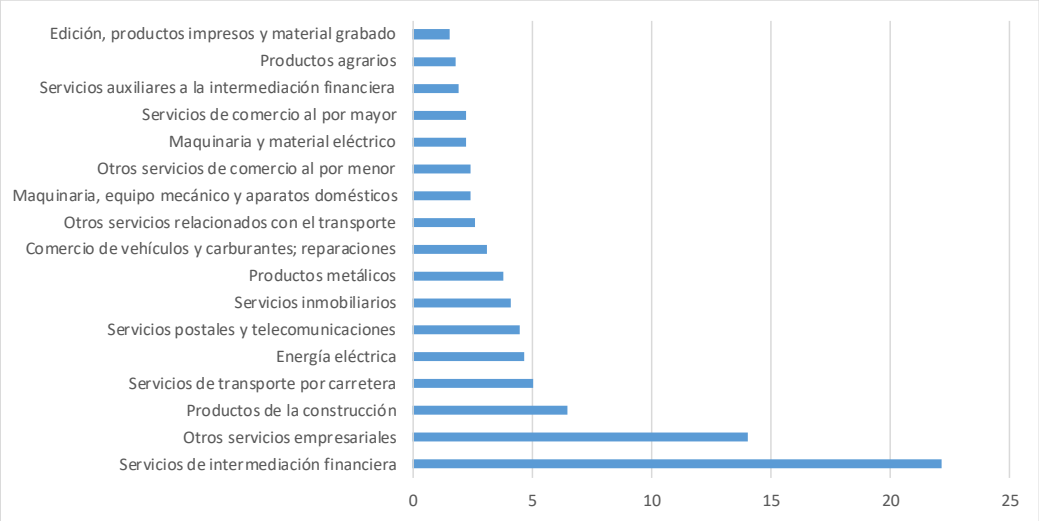


Ilustración 349. Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

Como nota final, se debería añadir a lo calculado, la contribución al producto regional de la actividad generadora de energía eólica y fotovoltaica, esto es, ese volumen de VAB que se destina a dotar de fondos de amortización para la reposición de los equipos productivos, a la remuneración del trabajo y el capital ajeno, a la remuneración del capital propio y al pago de otros impuestos indirectos. La parte dedicada a la dotación de fondos de amortización garantiza la reposición futura de los aerogeneradores, módulos y del conjunto de los componentes de un parque eólico o fotovoltaico y, por tanto, una repetición del proceso inversor cuando a los veinte años aproximadamente acabe la vida útil de los mismos o sufran un proceso de obsolescencia que obligue a su renovación.

7.10.3.3 Estimación del empleo

El incremento de la producción total estimada con los consumos intermedios significa la creación o mantenimiento del empleo en las distintas ramas en que se desagrega la economía aragonesa. Para su cuantificación se utilizan, al igual que se hizo con la inversión, los coeficientes directos de empleo derivados del modelo de demanda. El resultado de este cálculo proporciona el número de empleos generados/mantenidos en cada rama como consecuencia de un incremento en la demanda final por los consumos intermedios derivados de la producción de energía renovable en Aragón.

El empleo total generado por la inversión en eólica, derivado de la demanda directa más la inducida en el marco CLENAR y para el escenario 1, se sitúa en 1.608 puestos de trabajo en el año 2021, llegando a 3.577 empleos en el año 2024. Estos puestos de trabajo a tiempo completo son necesarios poder atender adecuadamente la potencia instalada prevista de 9.804 MW en

esa fecha. En el caso del escenario 2, los empleos ascienden a 2.640 en el año 2024 (Tabla "Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco CLENAR").

En el caso de la fotovoltaica, en el escenario 1, se generan 246 puestos de trabajo en el año 2021, que ascenderían a 618 en 2024 para atender a 3.299 MW de potencia instalada este último año. En el caso del escenario 2, serían de 181 puestos de trabajo necesarios en 2021 y llegaría hasta 456 empleos generados o mantenidos en 2024.

Los puestos de trabajo a tiempo completo estimados en 2024 se mantendrían durante toda la vida útil de los equipos, mientras se mantenga la potencia en funcionamiento de cualquier tipo de energía (eólica o fotovoltaica).

Si se observa el total del periodo 2021-2024, el mantenimiento de las energías renovables eólica y fotovoltaica puede generar un empleo total en el escenario 2, más factible que el escenario 1, de 8.747 puestos de trabajo. Si se descompone el mismo, correspondería 7.387 empleos a la energía eólica y 1.360 puestos debidos al mantenimiento de la fotovoltaica. A su vez, los 7.387 empleos de la eólica se pueden desglosar entre 5.490 empleos directos y 1.896 empleos indirectos. En lo que respecta a la fotovoltaica, los 1.360 empleos totales se corresponden con 1.011 directos y 349 inducidos.

Tabla 237: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	TOTAL
ESCENARIO 1					
Eólica. Empleo directo	1.195	1.504	2.081	2.658	7.440
Eólica. Empleo inducido	413	520	719	918	2.570
Eólica. Empleo total	1.608	2.024	2.800	3.577	10.009
Fotovoltaica. Empleo directo	183	320	408	459	1.370
Fotovoltaica. Empleo inducido	63	111	141	159	473
Fotovoltaica. Empleo total	246	431	548	618	1.843
EFECTO CONJUNTO EMPLEO TOTAL	**1.854**	**2.455**	**3.349**	**4.195**	**11.852**
ESCENARIO 2					
Eólica. Empleo directo	882	1.110	1.536	1.962	5.490
Eólica. Empleo inducido	305	383	531	678	1.896
Eólica. Empleo total	1.187	1.494	2.067	2.640	7.387
Fotovoltaica. Empleo directo	135	236	301	339	1.011

Fotovoltaica. Empleo inducido	47	82	104	117	349
Fotovoltaica. Empleo total	181	318	405	456	1.360
EFECTO CONJUNTO EMPLEO TOTAL	**1.368**	**1.812**	**2.471**	**3.096**	**8.747**

En el marco derivado del PNIEC, el empleo total generado por la demanda directa más la inducida se sitúa, para atender la generación de 7.852 MW de energía eólica, en el escenario 1 y de acuerdo con las TIO de Aragón, en 1.691 puestos de trabajo en el año 2021 llegando hasta 2.865 empleos en el año 2030. En el caso del escenario 2, los empleos se sitúan en 1.248 en el año 2021 para subir hasta 2.114 en el año 2030 (Tabla "Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco PNIEC").

En el caso de la energía fotovoltaica, para la generación de 1.246 MW en 2021 son necesarios entre 172 y 233 empleos dependiendo del escenario 1 o 2 planteado. En 2030, serían precisos entre 509 y 690 puestos de trabajo para atender la generación de 3.683 MW de potencia puesta en servicio.

La suma del empleo de ambas tecnologías presenta un intervalo de puestos creados o mantenidos entre 2.623 y 3.555 en 2030, que serán necesarios mientras perdure la vida útil de los equipos instalados en esos momentos.

Tabla 238: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ESCENARIO 1										
Eólica	1.691	1.829	1.978	2.139	2.313	2.414	2.519	2.630	2.745	2.865
Fotovoltaica	233	264	299	338	382	430	484	545	613	690
TOTAL EMPLEO	**1.925**	**2.093**	**2.277**	**2.477**	**2.695**	**2.844**	**3.003**	**3.174**	**3.358**	**3.555**
ESCENARIO 2										
Eólica	1.248	1.350	1.460	1.578	1.707	1.781	1.859	1.941	2.025	2.114
Fotovoltaica	172	195	221	249	282	318	357	402	453	509
TOTAL EMPLEO	**1.420**	**1.545**	**1.680**	**1.828**	**1.989**	**2.099**	**2.216**	**2.343**	**2.478**	**2.623**

Estas cifras implican para ambos marcos que, en el escenario 1, por cada 100 MW en funcionamiento de energía eólica se necesita la creación o mantenimiento de 37 empleos. En

cuanto al escenario 2 (donde la demanda que llega a las empresas aragonesas es el 73,8% del total), la ratio disminuye a 27 empleos por cada 100 MW. Para la energía fotovoltaica, en el escenario 1 por cada 100 MW en funcionamiento se precisa la creación o mantenimiento de 19 empleos. En cuanto al escenario 2, sería de 14 empleos por cada 100 MW (Tabla "Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de los consumos intermedios. Ratio por cada 1.000 MW (en puestos de trabajo). Eólica y Fotovoltaica").

Tabla 239: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de los consumos intermedios. Ratio por cada 1.000 MW (en puestos de trabajo). Eólica y Fotovoltaica. Fuente: elaboración propia

	Empleos por cada 100 MW
ESCENARIO 1	
Eólica	36
Fotovoltaica	19
ESCENARIO 2	
Eólica	27
Fotovoltaica	14

Es de destacar que el empleo total generado o mantenido en ambas tecnologías se produce en un 87,4% en 17 de las 68 ramas de las TIO (Tabla "Distribución por ramas de actividad del empleo total por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica"). Además, fundamentalmente se focaliza en ramas de servicios. Así, el 26,6% estaría en "Otros servicios empresariales" (Tabla e Ilustración: "Distribución por ramas de actividad del empleo total por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica").

Tabla 240: Distribución por ramas de actividad del empleo total por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

	Empleo (%)
Otros servicios empresariales	26,6
Servicios de transporte por carretera	8,3
Productos metálicos	7,1
Maquinaria y material eléctrico	6,1
Servicios de intermediación financiera	5,0
Productos de la construcción	4,6
Servicios de educación de mercado	4,0
Otros servicios de comercio al por menor	3,4
Servicios postales y telecomunicaciones	3,3

	Empleo (%)
Otros servicios empresariales	26,6
Servicios de transporte por ferrocarril	2,9
Servicios de comercio al por mayor	2,8
Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos	2,6
Servicios de investigación y desarrollo	2,6
Servicios auxiliares a la intermediación financiera	2,4
Servicios de hostelería y restauración	2,4
Servicios sanitarios y sociales de mercado	1,7
Alquiler de bienes muebles	1,5
TOTAL	87,4

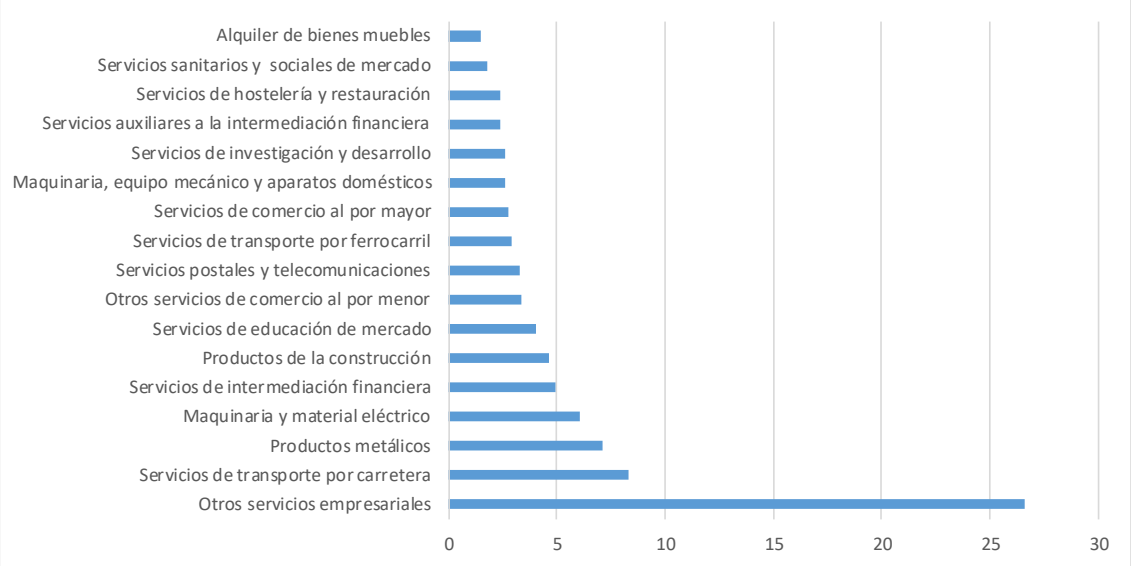


Ilustración 350. Distribución por ramas de actividad del empleo total por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

7.11 ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LOS CÁNONES E IMPUESTOS PAGADOS POR LAS INSTALACIONES DURANTE LA VIDA ÚTIL DE LAS MISMAS: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA

El modelo de las TIO puede emplearse para cuantificar el efecto de los cánones e impuestos sobre la producción y empleo aragoneses. Los principales beneficiarios son los Ayuntamientos tanto en el proceso de inversión, cuando se abona a los ayuntamientos el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO), como una vez que los parques se encuentran instalados y en funcionamiento a través del pago del "Impuesto de Actividades Económicas"

(IAE) y del "Impuesto de Bienes Inmuebles de características especiales" (IBICES). A su vez, los ayuntamientos y/o particulares reciben un canon por arrendamiento de terrenos donde se instalan los aerogeneradores y los módulos fotovoltaicos. A continuación, se establecen los supuestos para poder realizar la estimación y los efectos de los impuestos y cánones pagados por la instalación y generación de ambas tecnologías.

7.11.1 SUPUESTOS DE LA ESTIMACIÓN PARA ARAGÓN

Para aproximar los efectos de los impuestos y cánones, se ha partido de los siguientes supuestos:

1. El Impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras (ICIO) es un impuesto de carácter potestativo, cuyo hecho imponible es la realización, dentro del término municipal, de cualquier construcción, instalación u obra, para la cual se exija obtener licencia de obras o urbanística, y la expedición de esta corresponda al ayuntamiento. De acuerdo a lo establecido en el artículo 102.1 del Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales, la base imponible de este impuesto está constituida por el coste real y efectivo de la construcción, instalación u obra, y se entiende por tal, a estos efectos, el coste de ejecución material de aquélla. El tipo de gravamen del ICIO se determina en la ordenanza fiscal que apruebe el ayuntamiento, sin que pueda exceder de un tipo máximo del 4 %. En este informe, de acuerdo con la información proporcionadas por algunos ayuntamientos de Aragón, se adopta el supuesto de un ICIO medio de un 3%.

2. El artículo 8 del Texto Refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2004, de 5 de marzo, define, en su artículo 8, los denominados bienes inmuebles de características especiales como un conjunto complejo de uso especializado, integrado por suelo, edificios, instalaciones y obras de urbanización y mejora que, por su carácter unitario y por estar ligado de forma definitiva para su funcionamiento, se configura, a efectos catastrales, como un único bien inmueble. Se consideran bienes inmuebles de características especiales, entre otros, los destinados a la producción de energía eléctrica A efectos de la inscripción de estos inmuebles en el Catastro y de su valoración, no se excluirá la maquinaria integrada en las instalaciones, ni aquélla que forme parte físicamente de las mismas o que esté vinculada funcionalmente a ellas. Por tanto, la base imponible del mencionado impuesto comprende tanto el suelo sobre el que se ubica la planta como la maquinaria e instalaciones que configuran la misma.

3. La actividad de producción de energía eólica y fotovoltaica debe darse de alta en el IAE, y comenzar a tributar por este impuesto, cuando inicie de modo efectivo esta actividad económica, es decir, cuando inicie la producción de energía eólica o fotovoltaica. La realización de la elaboración del proyecto, la obtención de las licencias y permisos, y la construcción por la propia entidad de las instalaciones del parque eólico o solar, no implican el inicio de la tributación en este epígrafe para dicha entidad puesto que aún no ha comenzado para ella la actividad económica propiamente dicha de explotación del parque eólico o solar y la producción de la correspondiente energía eléctrica. En el caso de que estas actividades se realizasen para un tercero, sí tendría que darse de alta en la rúbrica correspondiente de las tarifas.

4. De acuerdo con los puntos 2 y 3, los tributos municipales que gravan de forma recurrente a las renovables son, fundamentalmente, el IBICES (Impuesto de Bienes Inmuebles de características especiales) y el IAE (impuesto de actividades económicas). Aunque cada ayuntamiento tiene competencia para fijar las tasas que considera oportunas, la aportación media por estos conceptos es de unos 2.000 euros al año por megavatio, según estimaciones de CLENAR.

5. De acuerdo con la información proporcionada por CLENAR, por cada molino eólico en Aragón se está pagando un canon medio de 8.000 euros a los propietarios de los terrenos ya sean públicos o particulares. Se trata de una tecnología que cada vez es más competitiva. Antes del 2013, los aerogeneradores fabricados en España eran de 2 megavatios y palas de 40 metros. En la actualidad, producen hasta 6 megavatios y las palas son de 78 metros. En consecuencia, al ser las turbinas cada vez más potentes, se va a considerar, en este trabajo, que la potencia media de los aerogeneradores instalados es de 5 MW.

6. De acuerdo con la información proporcionada por CLENAR, los cánones de la energía fotovoltaica son más variados que los de la eólica yendo desde los 800 hasta los 1.500 euros por Hectárea. En la actualidad, con información de varios ayuntamientos aragoneses, se acerca más al tramo superior del intervalo mencionado por lo que se va a establecer un canon medio de 1.200 euros por Hectárea. Se estima que, en la actualidad, 1MW de potencia fotovoltaica necesita 2 Hectáreas para su instalación.

Para poder aplicar el modelo al objeto de estudio de este apartado, se seguirá la siguiente metodología, de forma similar a lo efectuado para la inversión y para los consumos intermedios:

1. Estimación de los cánones e impuestos para cada tecnología, según los supuestos establecidos, para los dos marcos de análisis: CLENAR y PNIEC. Una vez estimadas las retribuciones netas que llegan a ayuntamientos y particulares, es necesario determinar la renta disponible para el consumo después de restar lo destinado al ahorro. En este punto hemos considerado un supuesto derivado de la Contabilidad Nacional de España elaborada por el INE (2021a) donde, para el año 2020, el consumo en España representa el 77,8 % de la producción nacional. El resto estimamos se dedica al ahorro de los agentes.

2. Determinar el porcentaje de esos cánones e impuestos que constituyen un gasto realizado en las empresas aragonesas. El primer escenario habitual considera que el 100% de la demanda derivada de la renta de cánones e impuestos se destina a las empresas aragonesas y, en el segundo, se va a considerar que los ayuntamientos y particulares se proveen en empresas aragonesas con un 77% de su renta y el resto, 23%, lo hacen fuera de Aragón. Este supuesto se ha adoptado previamente en otros trabajos, como en Simón-Fernández *et al*. (2009b).

3. Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre. Cuantificados los consumos intermedios que llegan a las empresas aragonesas, han de asignarse en qué medida se distribuyen entre las distintas ramas o sectores de las TIO. Para ello, puede seguirse un criterio similar al de Simón-Fernández *et al*. (2009b) que básicamente consiste en utilizar una ponderación similar al patrón de consumo de los españoles, por lo que se utiliza la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (ECPF), elaborada por el INE (2021c), matizada por el comportamiento de los ayuntamientos hacia servicios sociales derivado de la clasificación económica del gasto público de las Haciendas Locales. Una vez determinados los impuestos y cánones pagados por tecnología y su desagregación por ramas de actividad correspondientes a la demanda directa de las empresas aragonesas, se calcula el efecto de arrastre y la demanda inducida.

4. Estimación del empleo creado. Una vez conocida la demanda final total, se puede derivar el número de trabajadores equivalentes a tiempo completo necesarios para satisfacer dicha demanda según el modelo de las TIO.

7.11.2 ESTIMACIÓN DE LOS IMPUESTOS Y CÁNONES PAGADOS

Se procede a la estimación de los cánones e impuestos pagados para la energía eólica y fotovoltaica, con los supuestos explicitados y según los dos marcos de análisis contemplados: CLENAR y PNIEC.

7.11.2.1 Marco CLENAR

La potencia a instalar, con la información proporcionada por CLENAR, quedaba recogida en la Tabla "Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco CLENAR" y la potencia instalada en cada uno de los años analizados se ponía de manifiesto en la Tabla "Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco CLENAR". Se observa que, en 2021 existen en la actualidad 4.408 MW de eólica puesta en servicio y 1.311 de energía fotovoltaica. De acuerdo con REE (2021) al finalizar el año 2020 había en Aragón 4.284 MW de energía eólica y 1.098 MW de fotovoltaica. En consecuencia, los MW que se han instalado en 2021 serían 124 MW de eólica y 213 MW de fotovoltaica. La inversión necesaria para poner en marcha esta potencia (considerando un coste medio de 1,15 millones de euros pro MW para la eólica y de 0,8 millones de euros por MW para la fotovoltaica) es de 143 millones de euros para la eólica y de 170 millones de euros para la fotovoltaica. Esta inversión será tenida en cuenta para el cálculo del ICIO en el año 2021.

Si a los MW existentes en 2021, se le añaden los 1.140 MW de eólica y 989 MW de fotovoltaica a instalar, en 2022 ascenderían a 5.548 MW y 2.300 MW de eólica y fotovoltaica, respectivamente. En 2023 y 2024 se sumarían 2.128 MW para la eólica cada año, con lo que llegarían a ponerse en funcionamiento 7.676 MW en 2023 y 9.804 MW en 2024. Para el caso de la fotovoltaica, la suma de 627 MW en 2023 supone que estarían generando electricidad 2.927 MW, a los que se unirían los 372 MW previstos en 2024 llegando a ser 3.299 MW los que funcionarían en este año.

La inversión necesaria para los nuevos MW a instalar estimados en un epígrafe anterior, así como la potencia instalada de cada año se recoge en la Tabla siguiente. Con los supuestos establecidos, esto es, 3% de la inversión en ICIO, 2.000 euros por MW de IAE e IBICES y 8.000 euros por molino se llega a una cuantía, que, en el caso de la energía eólica, partiendo de 20 millones en 2021, asciende a 59 millones de euros en el año 2022 y llega hasta 109 millones en el año 2024.

Para el caso de la fotovoltaica, los supuestos del 3% de la inversión en ICIO, 2.000 euros por MW de IAE e IBICES y 1.200 euros por Hectárea, suponen un montante de 11 millones de euros en el año 2021, 34 millones en el año 2022, 28 millones en el año 2023, para después situarse en 23 millones en 2024. La suma total de rentas que llega a los ayuntamientos y/o particulares por el pago de cánones e impuestos de la energía eólica y fotovoltaica se estima en 31 millones de euros en 2021 y asciende hasta 132 millones en 2024 (Tabla "Desglose de los impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Marco CLENAR").

Tabla 241: Desglose de los impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024
EÓLICA				
Inversión (mill. Euros)	143	1.310	2.446	2.446
ICIO (3%) (mill. Euros)	4	39	73	73
Potencia instalada (MW)	4.408	5.548	7.676	9.804
IAE e IBICES (mill. Euros)	9	11	15	20
Nº molinos (media 5 MW)	882	1.110	1.535	1.961
cánones (mill. Euros)	7	9	12	16
TOTAL Eólica (mill. Euros)	**20**	**59**	**101**	**109**
FOTOVOLTAICA				
Inversión (mill. Euros)	170	791	502	298
ICIO (3%) (mill. Euros)	5	24	15	9
Potencia instalada (MW)	1.311	2.300	2.927	3.299
IAE e IBICES (mill. Euros)	3	5	6	7
Nº hectáreas (media 2 HA/MW)	2.622	4.600	5.854	6.598
cánones (mill. Euros)	3	6	7	8
TOTAL Fotovoltaica (mill. Euros)	**11**	**34**	**28**	**23**
TOTAL (mill. Euros)	**31**	**93**	**129**	**132**

De los ingresos por impuestos y cánones por la instalación y generación de energía eólica y fotovoltaica, es necesario determinar la renta disponible para el consumo, después de restar lo destinado al ahorro (77,8% del total). Las cuantías resultantes, esto es, 24 millones de euros en 2021 (repartidos entre 16 millones de euros de la eólica y 8 millones de euros de la fotovoltaica) que llegan a ascender hasta 103 millones de euros en 2024 (85 de la eólica y 18 de la fotovoltaica), serán las consideradas en el escenario 1 donde el 100% de los consumos derivados

de estas rentas los proveen empresas aragonesas (Tabla "Renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco CLENAR").

Tabla 242: Renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024
EÓLICA	16	46	79	85
FOTOVOLTAICA	8	26	22	18
TOTAL	**24**	**72**	**100**	**103**

En el escenario 2, se considera que llega a las empresas aragonesas, un 77% de la renta disponible estimada en el escenario 1. En consecuencia, la demanda directa que llega a Aragón es de 12 millones de euros en 2021 para la eólica, hasta llegar a 65 millones de euros en 2024. En el caso de la fotovoltaica se estima en 7 millones de euros en 2021 y de 14 millones de euros 2024. El total es de 19 millones de euros en 2021 y asciende hasta 79 millones de euros en 2024 (Tabla "Demanda directa a las empresas aragonesas de la renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco CLENAR").

Tabla 243: Demanda directa a las empresas aragonesas de la renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024
EÓLICA	12	36	61	65
FOTOVOLTAICA	7	20	17	14
TOTAL	**19**	**56**	**77**	**79**

7.11.2.2 Marco PNIEC

La potencia eólica y fotovoltaica que le corresponderían a Aragón de acuerdo con el cumplimiento del PNIEC sería, como se recoge en la Tabla "Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco PNIEC", de 4.636 MW en 2021 de potencia eólica, que llegarían a ser 7.852 MW en 2030. Para el caso de la fotovoltaica, partiendo de 1.246 MW en 2021 llegaría hasta la puesta en funcionamiento de 3.683 MW en 2030.

La inversión necesaria para los nuevos MW a instalar, así como la potencia instalada de cada año se recoge, de nuevo, en la tabla siguiente. Con los supuestos establecidos, esto es, 3% de la inversión en ICIO, 2000 euros por MW de IAE e IBICES y 8000 euros por molino, se llega a una cuantía que en el caso de la energía eólica asciende a 29 millones de euros en el año 2021, y llega hasta 40 millones en el año 2030.

Para el caso de la fotovoltaica, los supuestos del 3% de la inversión en ICIO, 2000 euros por MW de IAE e IBICES y 1200 euros por hectárea, suponen un montante de 9 millones de euros en el año 2021 y llega hasta 26 millones en el año 2030. La suma total que llega a los ayuntamientos y/o a las rentas de particulares se estima en 38 millones de euros en 2021 y asciende hasta 66 millones en 2030 (tabla "Desglose de los impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Marco PNIEC).

Tabla 244: Desglose de los impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA										
Inversión (mill. Euros)	405	433	469	507	548	319	333	347	362	378
ICIO (3%) (mill. Euros)	12	13	14	15	16	10	10	10	11	11
Potencia instalada (MW)	4.636	5.013	5.421	5.862	6.339	6.616	6.905	7.208	7.523	7.852
IAE e IBICES (mill. Euros)	9	10	11	12	13	13	14	14	15	16
Nº molinos (media 5 MW)	927	1.003	1.084	1.172	1.268	1.323	1.381	1.442	1.505	1.570
cánones (mill. Euros)	7	8	9	9	10	11	11	12	12	13
TOTAL Eólica	**29**	**31**	**34**	**36**	**39**	**33**	**35**	**36**	**38**	**40**
FOTOVOLTAICA										
Inversión (mill. Euros)	118	131	148	168	190	205	230	259	292	328
ICIO (3%) (mill. Euros)	4	4	4	5	6	6	7	8	9	10
Potencia instalada (MW)	1.246	1.409	1.595	1.804	2.041	2.297	2.585	2.908	3.273	3.683
IAE e IBICES (mill. Euros)	2	3	3	4	4	5	5	6	7	7
Nº hectáreas (media 2 HA/MW)	2.492	2.818	3.190	3.608	4.082	4.594	5.170	5.816	6.546	7.366
cánones (mill. Euros)	3	3	4	4	5	6	6	7	8	9
TOTAL Fotovoltaica	**9**	**10**	**11**	**13**	**15**	**16**	**18**	**21**	**23**	**26**
TOTAL (mill. Euros)	**38**	**41**	**45**	**49**	**54**	**50**	**53**	**57**	**61**	**66**

La renta disponible para el consumo de los ingresos por impuestos y cánones por la instalación y generación de energía eólica y fotovoltaica se considera que es un 77,8% del total. En consecuencia, la demanda directa por impuestos y cánones es de 29 millones de euros en 2021 y asciende hasta 51 millones de euros en 2030 (Tabla siguiente).

Al desagregar por tecnologías, la demanda directa en la eólica es de 22 millones de euros en 2021 y llega hasta 31 millones en 2030. Para la fotovoltaica, estas rentas suponen 7 millones de euros en 2021 y ascienden hasta 20 millones de euros en 2030. Estas cuantías serán las consideradas en el escenario 1 donde el 100% de los consumos derivados de estas rentas son provistos por empresas aragonesas.

Tabla 245: Renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	22	24	26	28	31	26	27	28	30	31
FOTOVOLTAICA	7	8	9	10	11	13	14	16	18	20
TOTAL	**29**	**32**	**35**	**38**	**42**	**39**	**41**	**44**	**48**	**51**

De forma más realista, se estima que llega a las empresas aragonesas, un 77% de la renta disponible por lo que la demanda directa. Por tanto, en el escenario 2, las rentas son de 17 millones de euros en 2021 por la eólica hasta llegar a 24 millones de euros en 2030. En el caso de la fotovoltaica se estiman en 5 millones de euros en 2021 y de 16 millones de euros en 2024. El total asciende hasta 39 millones de euros en 2030 (Tabla "Demanda directa a las empresas aragonesas de la renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco PNIEC").

Tabla 246: Demanda directa a las empresas aragonesas de la renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	17	19	20	22	24	20	21	22	23	24
FOTOVOLTAICA	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16
TOTAL	**23**	**25**	**27**	**30**	**32**	**30**	**32**	**34**	**37**	**39**

7.11.3 DETERMINACIÓN DE LOS IMPUESTOS Y CÁNONES Y SUS EFECTOS

A continuación, se detalla tanto para la energía eólica como la fotovoltaica, el reparto de los ingresos por impuestos y cánones entre las ramas de actividad de las TIO para los dos marcos

analizados: CLENAR y PNIEC. Posteriormente, se analiza la demanda inducida y el efecto de arrastre según la metodología TIO y, finalmente, el empleo generado.

7.11.3.1 Determinación de los impuestos y cánones y reparto por ramas de actividad

Cuantificados los consumos que llegan a las empresas aragonesas derivados de las rentas de impuestos y cánones en el punto anterior, ha de asignarse en qué medida se distribuyen entre las distintas ramas o sectores de las TIO. Para ello, se sigue el criterio mencionado de utilizar una ponderación similar al patrón de consumo de los españoles, por lo que se utiliza la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (ECPF), elaborada por el INE (2021c), matizada por el comportamiento de los ayuntamientos hacia servicios sociales derivado de la clasificación económica del gasto público de las Haciendas Locales. En concreto, se han restado 10 puntos porcentuales a la rama "Servicios inmobiliarios", 5 puntos porcentuales a las ramas "Servicios de hostelería y restauración" y "Carne y productos cárnicos" y 2 puntos porcentuales a la rama "Prendas de vestir", para sumárselos (22 puntos en total) a la rama "Servicios de Administración Pública".

La distribución de la demanda directa por ramas de actividad, ordenados de mayor a menor participación en la composición de la demanda directa, se recoge en la tabla siguiente. Las dos ramas más representadas son "Servicios de Administración Pública" (22,03%) y "Servicios inmobiliarios" (14,63%) que suponen el 36,6% de la demanda directa.

Tabla 247: Reparto por ramas de actividad de las TIO de la demanda directa por la renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica. Fuente: ECPF y elaboración propia

Ramas actividad TIO	%
Servicios de Administración Pública	22,03
Servicios inmobiliarios	14,63
Comercio de vehículos y carburantes; reparaciones	5,06
Servicios de hostelería y restauración	5,01
Vehículos de motor, remolques y semirremolques	4,53
Carne y productos cárnicos	4,06
Productos agrarios	3,37
Prendas de vestir	3,07
Conservas vegetales	3,04
Servicios de seguros y planes de pensiones	2,96
Servicios postales y telecomunicaciones	2,81

Ramas actividad TIO	%
Otros servicios personales	2,44
Servicios de los hogares	2,15
Servicios recreativos y culturales de mercado	1,99
Servicios sanitarios y sociales de mercado	1,68
Bebidas	1,63
Tabaco manufacturado	1,59
Energía eléctrica	1,58
Cuero, marroquinería y calzado	1,58
Equipo médico, de precisión, óptica y relojería	1,56
Agua recogida y depurada y servicios de distribución	1,27
Muebles	1,16
Edición, productos impresos y material grabado	1,13
Servicios de educación de no mercado	1,07
Productos químicos	1,02
Gas natural	0,87
Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos	0,87
Material electrónico y aparatos de sonido e imagen	0,76
Otras manufacturas	0,65
Distribución urbana de gas, vapor y agua caliente	0,57
Otros productos alimenticios	0,56
Servicios sanitarios y sociales de no mercado	0,44
Alimentos preparados para animales	0,43
Productos textiles	0,43
Productos de refino de petróleo	0,38
Servicios de transporte por carretera	0,34
Cemento, cal y yeso	0,25
Servicios de transporte aéreo y marítimo	0,20
Otros servicios relacionados con el transporte	0,16
Vidrio y productos de vidrio	0,15
Servicios de saneamiento público de no mercado	0,11
Otro material de transporte	0,10
Servicios de transporte por ferrocarril	0,09

Ramas actividad TIO	%
Maquinaria de oficina y equipos informáticos	0,08
Antracita, hulla, lignito y turba	0,05
Servicios de informática	0,04
Maquinaria y material eléctrico	0,03
Servicios de intermediación financiera	0,02
Minerales no energéticos	0,00
Productos de madera y corcho	0,00
Pasta de papel y artículos de papel y cartón	0,00
Productos de caucho y materias plásticas	0,00
Productos cerámicos	0,00
Otros productos minerales no metálicos	0,00
Productos metalúrgicos	0,00
Productos metálicos	0,00
Servicios de reciclaje de materiales	0,00
Productos de la construcción	0,00
Servicios de comercio al por mayor	0,00
Otros servicios de comercio al por menor	0,00
Servicios auxiliares a la intermediación financiera	0,00
Alquiler de bienes muebles	0,00
Servicios de investigación y desarrollo	0,00
Otros servicios empresariales	0,00
Servicios de educación de mercado	0,00
Servicios de saneamiento público de mercado	0,00
Servicios de asociaciones de no mercado	0,00
Servicios recreativos y culturales de no mercado	0,00
TOTAL	100

7.11.3.2 Estimación de la demanda inducida y el efecto de arrastre

Una vez determinados las rentas de impuestos y cánones por tecnología correspondientes a la demanda directa de las empresas aragonesas y su desagregación por ramas de actividad, se calcula el efecto de arrastre y la demanda inducida. En términos del modelo de las TIO, a partir de la demanda directa se generará un circuito económico de flujos de bienes, servicios y

producción que dará lugar a un efecto arrastre en el resto de los sectores. Se estiman, a continuación, para los dos marcos analizados, CLENAR y PNIEC.

Una vez introducidos los datos de la demanda derivada de los impuestos y cánones en las ramas de actividad especificadas anteriormente, encontramos que el efecto de arrastre para ambas tecnologías y marcos contemplados es del 29,6%. Es decir, por cada euro que se consuma, se generarán 0,296€ en el conjunto de la economía aragonesa.

Puede observarse en la tabla a continuación, para el marco CLENAR, que la demanda total (directa más indirecta) derivada de las rentas de impuestos y cánones para ambas tecnologías, supondría una cuantía que se movería, en 2021, entre 24 y 31 millones de euros. En 2022 de entre 72 y 94 millones de euros. Para 2023, entre 100 y 130 millones de euros. Llegaría a estar en 2024, entre 103 y 133 millones de euros, dependiendo de los supuestos contemplados en cada escenario (100% de la demanda directa a empresas aragonesas, o bien el 77%).

De manera conjunta supondría una demanda total (directa más indirecta) que se movería entre 299 y 388 millones de euros para el periodo 2021-2024. Si desglosamos la demanda total, la demanda directa de los cánones e impuestos (225 millones de euros para la eólica más 75 de la fotovoltaica en el escenario 1) generarían indirectamente 67 y 22 millones de euros según el tipo de energía (eólica o fotovoltaica), todo ello derivado del sistema productivo aragonés sistematizado en las TIO.

En el escenario 2, más realista, la demanda directa (173 millones de euros para la eólica y 58 de la fotovoltaica) generarían indirectamente 51 millones de euros en la economía aragonesa por la energía eólica, a los que se unirían los 17 millones inducidos por la demanda directa de cánones e impuestos de la energía fotovoltaica.

Tabla 248: Estimación del efecto conjunto de las rentas de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024	TOTAL
ESCENARIO 1					
Eólica. Demanda directa	16	46	79	85	225
Eólica. Demanda inducida	5	14	23	25	67
Eólica. Demanda total	20	60	102	110	291
Fotovoltaica. Demanda directa	8	26	22	18	75
Fotovoltaica. Demanda inducida	3	8	6	5	22
Fotovoltaica. Demanda total	11	34	28	24	97

EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**31**	**94**	**130**	**133**	**388**
ESCENARIO 2					
Eólica. Demanda directa	12	36	61	65	173
Eólica. Demanda inducida	4	11	18	19	51
Eólica. Demanda total	16	46	78	84	224
Fotovoltaica. Demanda directa	7	20	17	14	58
Fotovoltaica. Demanda inducida	2	6	5	4	17
Fotovoltaica. Demanda total	8	26	22	18	75
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**24**	**72**	**100**	**103**	**299**

Los efectos señalados son permanentes en el tiempo (salvo las rentas procedentes de la inversión, esto es, del ICIO) mientras estén en su vida útil los equipos instalados (unos 20 años de media según la tecnología empleada), por lo que gran parte de los efectos señalados en 2024 permanecerán al menos hasta 2044.

De manera conjunta para ambas tecnologías, en el marco PNIEC, supondría una demanda total (directa más indirecta) derivada de las rentas de impuestos y cánones que se situaría, en 2021, entre 29 y 38 millones de euros hasta situarse en 2030 entre 51 y 66 millones de euros dependiendo de los supuestos contemplados en cada escenario (100% de la demanda directa a empresas aragonesas, o bien el 77%) como puede observarse en la Tabla "Estimación del efecto conjunto de las rentas de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC".

Tabla 249: Estimación del efecto conjunto de las rentas de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ESCENARIO 1										
Eólica. Demanda directa	22	24	26	28	31	26	27	28	30	31
Eólica. Demanda inducida	7	7	8	8	9	8	8	8	9	9
Eólica. Demanda total	29	31	34	37	40	34	35	37	38	40
Fotovoltaica. Demanda directa	7	8	9	10	11	13	14	16	18	20
Fotovoltaica. Demanda inducida	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6
Fotovoltaica. Demanda total	9	10	12	13	15	16	18	21	23	26
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**38**	**42**	**45**	**50**	**54**	**50**	**54**	**57**	**62**	**66**

ESCENARIO 2										
Eólica. Demanda directa	17	19	20	22	24	20	21	22	23	24
Eólica. Demanda inducida	5	6	6	6	7	6	6	6	7	7
Eólica. Demanda total	22	24	26	28	30	26	27	28	29	31
Fotovoltaica. Demanda directa	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16
Fotovoltaica. Demanda inducida	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5
Fotovoltaica. Demanda total	7	8	9	10	11	13	14	16	18	20
EFECTO CONJUNTO DEMANDA TOTAL	**29**	**32**	**35**	**38**	**42**	**39**	**41**	**44**	**47**	**51**

De nuevo, los efectos señalados en el marco PNIEC, son permanentes en el tiempo (salvo las rentas derivadas del ICIO) mientras estén en su vida útil los equipos instalados (unos 20 años de media según la tecnología empleada), por lo que los efectos señalados en 2030 permanecerán, en gran parte; al menos hasta 2050.

Por ramas de actividad cabe destacar en ambos marcos, escenarios y tecnologías, que el efecto indirecto generado se concentra en 17 ramas de las 68 contempladas en las TIO de Aragón que recogen el 79,4% del total (Tabla "Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por las rentas de impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica" e Ilustración "Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por las rentas de impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica"). Por orden de relevancia, destacan en los 5 primeros puestos, "Productos agrarios" (12,6%), "Otros servicios empresariales" (11,9%), "Productos de la construcción" (9,3%), "Servicios de intermediación financiera" (9%), "Servicios de transporte por carretera" (5%) y "Energía eléctrica" (4,8%).

Tabla 250: Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por las rentas de impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

	Efectos indirectos (%)
Productos agrarios	12,6
Otros servicios empresariales	11,9
Productos de la construcción	9,3
Servicios de intermediación financiera	9,0
Servicios de transporte por carretera	5,0
Energía eléctrica	4,8
Servicios postales y telecomunicaciones	3,3

	Efectos indirectos (%)
Servicios auxiliares a la intermediación financiera	3,2
Servicios de comercio al por mayor	3,2
Servicios inmobiliarios	3,0
Comercio de vehículos y carburantes; reparaciones	2,7
Otros servicios relacionados con el transporte	2,3
Alimentos preparados para animales	2,1
Otros servicios de comercio al por menor	2,0
Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos	1,9
Antracita, hulla, lignito y turba	1,8
Carne y productos cárnicos	1,4
TOTAL	79,4

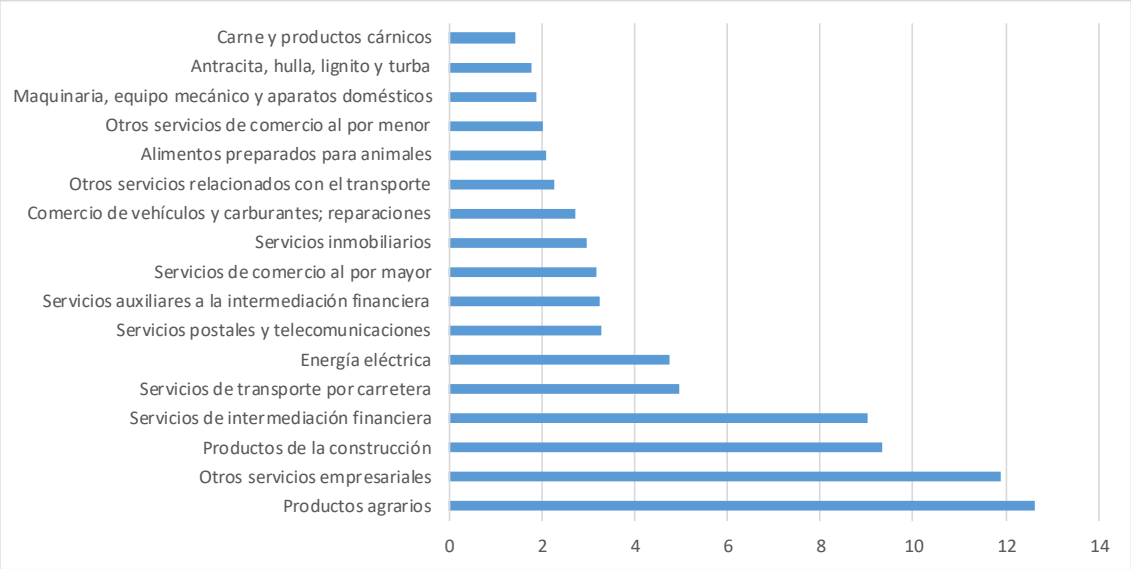


Ilustración 351. Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por las rentas de impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

7.11.3.3 Estimación del empleo creado

El incremento de la producción total estimada por las rentas de impuestos y cánones significa la creación o mantenimiento del empleo en las distintas ramas en que se desagrega la economía aragonesa. Para su cuantificación se utilizan, al igual que se hizo con la inversión y la generación, los coeficientes directos de empleo derivados del modelo de demanda. El resultado de este cálculo proporciona el número de empleos generados/mantenidos en cada rama como

consecuencia de un incremento en la demanda final por las rentas de impuestos y cánones derivados de la inversión y producción de energía renovable en Aragón.

El empleo total generado por ambas tecnologías, eólica y fotovoltaica, se sitúa, en el marco CLENAR y para el escenario 1, de acuerdo con las TIO de Aragón, en 484 puestos de trabajo en el año 2021, llegando a 2.059 empleos en el año 2024, para atender la demanda total (directa más inducida) derivada de las rentas generadas por impuestos y cánones pagados a Ayuntamientos y particulares. En el caso del escenario 2, los empleos serían de 372 en 2021 y ascienden hasta 1.586 en el año 2024 (Tabla "Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de las rentas de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia").

Al desglosar el caso de la eólica, en el escenario 1, los empleos derivados de estas rentas son de 314 en el año 2021 (251 empleos directos más 63 indirectos) que ascenderían a 1.694 puestos de trabajo en 2024 (1.353 directos y 341 inducidos). En el caso del escenario 2, más factible, serían de 242 empleos generados en 2021 (193 directos y 49 indirectos) que llegarían hasta 1.304 en 2024 (1.042 directos y 262 inducidos).

En cuanto a la energía fotovoltaica, en el escenario 1, los empleos derivados de estas rentas son de 170 en el año 2021 (135 empleos directos más 34 indirectos) que ascenderían a 365 puestos de trabajo en 2024 (292 directos y 73 inducidos). En el caso del escenario 2, más plausible, serían de 131 empleos generados en 2021 (104 directos y 26 indirectos) que llegarían hasta 281 en 2024 (225 directos y 57 inducidos).

Los puestos de trabajo a tiempo completo estimados en 2024 seguirían generándose, en gran parte (excepto los derivados del ICIO), durante toda la vida útil de los equipos.

Si se observa el total del periodo 2021-2024, las rentas de impuestos y cánones de las energías renovables eólica y fotovoltaica puede generar un empleo total en el escenario 2, más factible que el escenario 1, de 4.623 puestos de trabajo. Si se descompone el mismo, correspondería 3.470 empleos a la energía eólica y 1.153 puestos debidos a las rentas de la fotovoltaica. A su vez, los 3.470 empleos de la eólica se pueden desglosar entre 2.772 empleos directos y 698 empleos indirectos. En lo que respecta a la fotovoltaica, los 1.153 empleos totales se corresponden con 921 directos y 232 inducidos.

Tabla 251: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de las rentas de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

2021	2022	2023	2024	TOTAL

ESCENARIO 1					
Eólica. Empleo directo	251	738	1.258	1.353	3.600
Eólica. Empleo inducido	63	186	317	341	906
Eólica. Empleo total	314	924	1.574	1.694	4.506
Fotovoltaica. Empleo directo	135	422	348	292	1.197
Fotovoltaica. Empleo inducido	34	106	88	73	301
Fotovoltaica. Empleo total	170	528	435	365	1.498
EFECTO CONJUNTO EMPLEO TOTAL	**484**	**1.452**	**2.010**	**2.059**	**6.004**
ESCENARIO 2					
Eólica. Empleo directo	193	568	968	1.042	2.772
Eólica. Empleo inducido	49	143	244	262	698
Eólica. Empleo total	242	711	1.212	1.304	3.470
Fotovoltaica. Empleo directo	104	325	268	225	921
Fotovoltaica. Empleo inducido	26	82	67	57	232
Fotovoltaica. Empleo total	131	406	335	281	1.153
EFECTO CONJUNTO EMPLEO TOTAL	**372**	**1.118**	**1.547**	**1.586**	**4.623**

En el marco derivado del PNIEC, el empleo total generado por la demanda directa más la inducida se sitúa, en el escenario 1 y de acuerdo con las TIO de Aragón, en 590 puestos de trabajo en el año 2021, llegando hasta 1.023 empleos en el año 2030. En el caso del escenario 2, los empleos se sitúan en 454 para el año 2021 para subir hasta 788 en el año 2030 (Tabla siguiente).

La suma del empleo generado por ambas tecnologías en 2030 (en un intervalo entre 788 y 1.023 empleos), seguirá generándose en gran parte (excepto los derivados del ICIO) mientras perdure la vida útil de los equipos instalados en esos momentos.

Tabla 252: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de las rentas de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ESCENARIO 1										
Eólica	449	484	523	566	612	520	543	567	592	617
Fotovoltaica	141	158	179	202	229	253	285	321	361	406
TOTAL EMPLEO	**590**	**642**	**702**	**768**	**840**	**773**	**828**	**887**	**952**	**1.023**
ESCENARIO 2										

Eólica	346	373	403	436	471	401	418	436	455	475
Fotovoltaica	108	122	138	156	176	195	219	247	278	313
TOTAL EMPLEO	**454**	**494**	**540**	**591**	**647**	**596**	**637**	**683**	**733**	**788**

Estas cifras implican, para ambos marcos y escenarios, que por cada millón de euros en rentas de impuestos y cánones pagados a Ayuntamientos y/o particulares se generan 20 puestos de trabajo.

Es de destacar que el empleo total generado o mantenido en ambas tecnologías se produce en un 83,1% en 17 de las 68 ramas de las TIO (Tabla siguiente). Además, fundamentalmente se focaliza en ramas de servicios. Así, el 32,6% estaría en "Servicios de Administración Pública" (Tabla e Ilustración siguientes).

Tabla 253: Distribución por ramas de actividad del empleo total por las rentas de impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

Ramas de actividad TIO	empleo (%)
Servicios de Administración Pública	32,6
Servicios de los hogares	7,5
Productos agrarios	6,3
Prendas de vestir	5,8
Otros servicios personales	4,1
Otros servicios empresariales	3,8
Comercio de vehículos y carburantes; reparaciones	3,6
Servicios de hostelería y restauración	3,4
Servicios postales y telecomunicaciones	2,3
Productos de la construcción	2,0
Servicios sanitarios y sociales de mercado	1,9
Servicios inmobiliarios	1,9
Servicios de seguros y planes de pensiones	1,7
Servicios de transporte por carretera	1,7
Servicios de educación de no mercado	1,6
Carne y productos cárnicos	1,5
Cuero, marroquinería y calzado	1,4
TOTAL	83,1

Ilustración 352. Distribución por ramas de actividad del empleo total por las rentas de impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia

7.12 ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONÓMICO TOTAL DE LA INVERSIÓN, GENERACIÓN Y DE LOS CÁNONES E IMPUESTOS: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA

En este apartado se recoge una visión conjunta de todos los efectos contemplados con anterioridad en cuanto al impacto en la economía aragonesa de la inversión, generación y cánones e impuestos, tanto en la energía eólica como en la fotovoltaica para los dos marcos de análisis contemplados, CLENAR Y PNIEC, y en los escenarios 1 y 2 contemplados.

7.12.1 EFECTO ECONÓMICO TOTAL. MARCO CLENAR

Al contemplar el efecto económico total, se observa que el impacto fundamental proviene de la inversión, ya sea eólica o fotovoltaica, por ser las cuantías muy elevadas en este proceso.

En el escenario 1, donde se plantea la hipótesis de que el 100% del gasto se realizará en la comunidad autónoma de Aragón, la inversión prevista, teniendo en cuenta que cada MW de energía eólica tiene un coste medio de 1,15 millones de euros, es de 1.310 millones de euros en 2022. Esta demanda directa genera un efecto de arrastre del 30% en la economía aragonesa, por lo que la demanda total es de 1.703 millones de euros. En cuanto a la generación, suponiendo que cada turbina implica un coste de 18.500 euros por MW al año, en el año 2022 supone 103 millones de euros de demanda directa, lo que con el efecto de arrastre calculado del 39,2% conlleva una demanda total de 143 millones de euros. Si analizamos el pago de impuestos y cánones, los supuestos establecidos son los siguientes: el pago de un 3% por el Impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras (ICIO) en el proceso de inversión; la aportación media de 2.000 euros al año por MW para atender tanto al IBICES (Impuesto de

Bienes Inmuebles de características especiales) como al IAE (impuesto de actividades económicas) y el pago de 8.000 euros a los propietarios de los terrenos de por cada molino eólico. Con todo ello, la demanda directa es de 46 millones de euros en 2022 que, con el consiguiente efecto de arrastre del 29,6%, logra una demanda total de 60 millones de euros. Sumando todos los componentes del proceso, se obtiene una demanda para la eólica de 1.906 millones de euros en el año 2022 que asciende hasta 3.542 millones de euros en el año 2024. La demanda total del periodo 2022-2024 para la energía eólica sería de 8.927 millones de euros (Tabla "Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco CLENAR").

Para el caso de la fotovoltaica, en el año 2022, la demanda directa de la inversión es de 791 millones de euros (teniendo en cuenta que cada MW de este tipo de energía tiene un coste medio de 0,8 millones de euros) y su efecto de arrastre es del 32,3%, lo que supone una demanda total de 1.047 millones de euros. En el proceso de generación, se asume que el mantenimiento del módulo es de 9.500 euros por año, lo que daría una demanda directa de 22 millones de euros, que con el efecto de arrastre del 39,2% daría lugar a una demanda total de 30 millones de euros. Considerando los impuestos y cánones (ICIO, IBICES e IAE igual que en la eólica y añadiendo el pago de 1.200 euros por Hectárea a los propietarios de los terrenos), la demanda directa es de 26 millones de euros que, con el consiguiente efecto de arrastre del 29,6%, llegaría a una demanda total de 34 millones de euros. Sumando lo anterior a la inversión y generación, la demanda total asciende a 1.112 millones de euros en 2022 y de 461 millones de euros en el año 2024 con potencia prevista en el marco CLENAR. El total para el periodo 2022-2024 es de 2.303 millones de euros de demanda total para la energía fotovoltaica.

Contemplando ambas tecnologías, la demanda total es de 3.018 millones de euros en 2022 y puede llegar hasta un montante de 4.003 millones de euros en 2024 si se cumplen las expectativas del marco CLENAR para los 13.103 MW previstos en funcionamiento en 2024 (9.804 MW de eólica y 3.299 MW de fotovoltaica).

En el escenario 2, donde sea adopta un supuesto más realista y no resulta factible que toda la demanda directa llegue a las empresas aragonesas, la demanda total es inferior dependiendo de los supuestos adoptados. En el proceso de inversión, se supone que solamente llega a las empresas de Aragón el 60% de la demanda directa, en el proceso de generación el 73,8% y en los impuestos y cánones el 77,8%, como se ha analizado de forma pormenorizada en anteriores epígrafes. Ello da lugar a una demanda total, para ambas tecnologías, de 1.857 millones de euros en 2022, lo que asciende a un montante de 2.600 millones de euros en 2023 y 2.486 millones de

euros en 2024 (Tabla "Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco CLENAR").

Es necesario recordar que el efecto en la producción derivado tanto de la generación de energía (consumos intermedios) como del pago de impuestos y cánones (salvo del ICIO) es permanente en el tiempo mientras dure la vida útil de los equipos eólicos y fotovoltaicos, por lo que los efectos considerados en el año 2024 estarán, en gran parte, al menos hasta 2044 suponiendo una vida útil de al menos 20 años.

Tabla 254: Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.

ESCENARIO 1	2022	2023	2024	TOTAL
INVERSIÓN				
Eólica. Demanda directa	1.310	2.446	2.446	6.203
Eólica. Demanda inducida	393	734	734	1.860
Eólica. Demanda total	**1.703**	**3.180**	**3.180**	**8.063**
GENERACIÓN				
Eólica. Demanda directa	103	142	181	426
Eólica. Demanda inducida	40	56	71	167
Eólica. Demanda total	**143**	**198**	**253**	**593**
IMPUESTOS Y CÁNONES				
Eólica. Demanda directa	46	79	85	209
Eólica. Demanda inducida	14	23	25	62
Eólica. Demanda total	60	102	110	271
EÓLICA. TOTAL	**1.906**	**3.479**	**3.542**	**8.927**
INVERSIÓN				
Fotovoltaica. Demanda directa	791	502	298	1.590
Fotovoltaica. Demanda inducida	256	162	96	514
Fotovoltaica. Demanda total	**1.047**	**664**	**394**	**2.105**
GENERACIÓN				
Fotovoltaica. Demanda directa	22	28	31	81
Fotovoltaica. Demanda inducida	9	11	12	32
Fotovoltaica. Demanda total	**30**	**39**	**44**	**113**
IMPUESTOS Y CÁNONES				
Fotovoltaica. Demanda directa	26	22	18	66

Fotovoltaica. Demanda inducida	8	6	5	20
Fotovoltaica. Demanda total	**34**	**28**	**24**	**86**
FOTOVOLTAICA. TOTAL	**1.112**	**731**	**461**	**2.303**
EÓLICA Y FOTOVOLTAICA. TOTAL	**3.018**	**4.210**	**4.003**	**11.231**
MW (POTENCIA INSTALADA)				
EÓLICA	5.548	7.676	9.804	
FOTOVOLTAICA	2.300	2.927	3.299	
MW. TOTAL	**7.848**	**10.603**	**13.103**	

Tabla 255: Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

ESCENARIO 2	2022	2023	2024	TOTAL
INVERSIÓN				
Eólica. Demanda directa	786	1.468	1.468	3.722
Eólica. Demanda inducida	248	463	463	1.174
Eólica. Demanda total	**1.034**	**1.931**	**1.931**	**4.895**
GENERACIÓN				
Eólica. Demanda directa	76	105	134	314
Eólica. Demanda inducida	30	41	53	123
Eólica. Demanda total	**105**	**146**	**186**	**438**
IMPUESTOS Y CÁNONES				
Eólica. Demanda directa	36	61	65	161
Eólica. Demanda inducida	11	18	19	48
Eólica. Demanda total	**46**	**78**	**84**	209
EÓLICA. TOTAL	**1.186**	**2.155**	**2.201**	**5.542**
INVERSIÓN				
Fotovoltaica. Demanda directa	475	301	179	954
Fotovoltaica. Demanda inducida	148	94	56	298
Fotovoltaica. Demanda total	**623**	**395**	**234**	**1.252**
GENERACIÓN				
Fotovoltaica. Demanda directa	16	21	23	60
Fotovoltaica. Demanda inducida	6	8	9	23
Fotovoltaica. Demanda total	**22**	**29**	**32**	**83**
IMPUESTOS Y CÁNONES				

Fotovoltaica. Demanda directa	20	17	14	51
Fotovoltaica. Demanda inducida	6	5	4	15
Fotovoltaica. Demanda total	**26**	**22**	**18**	**66**
FOTOVOLTAICA. TOTAL	**672**	**445**	**285**	**1.402**
EÓLICA Y FOTOVOLTAICA. TOTAL	**1.857**	**2.600**	**2.486**	**6.943**
MW (POTENCIA INSTALADA)				
EÓLICA	5.548	7.676	9.804	
FOTOVOLTAICA	2.300	2.927	3.299	
MW. TOTAL	**7.848**	**10.603**	**13.103**	

En términos del PIB, de acuerdo con Instituto Nacional de Estadística, INE (2020), el PIB aragonés es de 38.044 millones de euros en el año 2019. Adoptamos el supuesto de que éste será el PIB regional que se llegue a alcanzar de nuevo en 2022 y después crecerá a una tasa del 3%. En consecuencia, el conjunto de la inversión directa e indirecta podría suponer una aportación al PIB aragonés lo que puede estimarse en torno al 7,9% para el año 2022 y que podría llegar a ser en torno al 10% si se producen las inversiones previstas según CLENAR en 2023 y 2024. En un escenario más realista donde a las empresas aragonesas no llega la totalidad de la demanda inicial (escenario 2), la aportación al PIB de Aragón estaría alrededor del 4,9% en el año 2022 para ascender hasta superar el 6% en 2023 y 2024 (Tabla "Estimación de la participación en el PIB aragonés del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica. Escenarios 1 y 2. Marco CLENAR").

Tabla 256: Estimación de la participación en el PIB aragonés del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica. Escenarios 1 y 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2022	2023	2024
ESTIMACIÓN PIB ARAGÓN (Mill. Euros)	38.044	39.185	40.360
Demanda Total. Eólica y fotovoltaica. Escenario 1 (% del PIB)	7,9	10,7	9,9
Demanda Total. Eólica y fotovoltaica. Escenario 2 (% del PIB)	4,9	6,6	6,2

En cuanto al empleo total de la inversión, generación y pago de impuesto y de cánones, en el año 2022 se encontraría entre 32.666 y 21.470 puestos de trabajo sumadas las dos tecnologías y según los escenarios 1 o 2 contemplados, respectivamente. En el año 2024 el intervalo se sitúa entre 44.093 puestos de trabajo a tiempo completo y 28.829 (Tablas "Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo)" para los Escenarios 1 y 2 del Marco CLENAR).

Si nos fijamos en las ratios del escenario 1, podemos establecer que por cada 100 MW invertido de energía eólica se generan 1.590 empleos y por la fotovoltaica 1.075 empleos; por la generación de energía, por cada 100 MW de energía eólica en funcionamiento se generan y/ o mantienen 36 empleos y, en el caso de la fotovoltaica, 19 puestos de trabajo (Tabla "Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco CLENAR").

Si nos fijamos en las ratios del escenario 2, más realista, podemos establecer que por cada MW invertido de energía eólica se generan 10 empleos y por la fotovoltaica 7 empleos; por la generación de energía, por cada 1.000 MW de energía eólica en funcionamiento se generan 269 empleos y 138 en el caso de la fotovoltaica (Tabla "Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 2. Marco CLENAR").

En cuanto al empleo por el pago de impuestos y cánones, en cualquier escenario y tecnología, se generan 20 empleos por cada millón de euros pagados de acuerdo con las TIO como se analizó en el epígrafe de los efectos de impuestos y cánones. No obstante, para homogeneizar todas las ratios en términos de efectos en el empleo por cada 100 MW, se establece una relación entre empleo y MW instalados en los años 2022, 2023 y 2024 y se considera una media simple de estas relaciones como aproximación a dicha ratio. Así, en el caso de la eólica, para el escenario 1, el resultado es de 18 empleos (suma de directos e indirectos) y de 14 empleos en el escenario 2. Para la fotovoltaica, sería de 16 empleos totales por cada 100 MW en el escenario 1 y de 13 empleos en el escenario 2 (Tablas "Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco CLENAR" y "Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 2. Marco CLENAR ").

Al considerar las ratios de inversión, generación e impuestos y rentas, se puede establecer que por cada 100 MW invertidos en eólica, se generan y/ o mantienen 1.645 empleos en el escenario 1 (1.590 empleos en la inversión, 36 en la generación y 19 empleos por los impuestos y cánones) y 1.052 empleos en el escenario 2 (1.011 empleos en la inversión, 27 empleos en la generación y 14 empleos por los impuestos y cánones). En consecuencia, este sería el intervalo de efectos sobre el empleo de la energía eólica. A medida que las empresas aragonesas sean capaces de atraer más demanda, más cerca se estará de lograr el empleo del extremo superior.

Para el caso de la energía fotovoltaica, por cada 100 MW se generan y/o mantienen 1.110 empleos en el escenario 1 (1.075 empleos en la inversión, 19 en la generación y 16 empleos por

los impuestos y cánones) y 736 empleos en el escenario 2 (710 empleos en la inversión, 14 empleos en la generación y 13 empleos por los impuestos y cánones). De nuevo, es sería el intervalo a medida que las empresas aragonesas van atrayendo más demanda y se alejan del escenario 2, más factible en la actualidad, hacia el escenario 1, donde el 100% de la demanda sería absorbida por empresas aragonesas.

En el proceso de inversión, la creación de empleo se focaliza fundamentalmente en la rama "Maquinaria y material eléctrico" (concentra el 28,5% del empleo generado por la inversión en energía eólica y el 35,7% de la inversión en fotovoltaica). Durante la generación, la creación de empleo se realiza fundamentalmente en el sector "Otros servicios empresariales" (concentra el 26,6% de los empleos creados y/ o mantenidos para ambos tipos de energía). Los empleos derivados del pago de cánones e impuestos se focalizan en un 32,6% en la rama "Servicios de Administración Pública".

Es preciso destacar, asimismo, que, en el proceso de generación y pago de impuestos y cánones, el efecto sobre el empleo perdura, en gran parte, en el tiempo mientras se mantenga la vida útil de los equipos.

Tabla 257: Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

ESCENARIO 1	2022	2023	2024	TOTAL	EMPLEOS/100 MW
INVERSIÓN					
Eólica. Empleo directo	12.632	23.580	23.580	59.791	1.108
Eólica. Empleo inducido	5.497	10.261	10.261	26.018	482
Eólica. Empleo total	**18.129**	**33.840**	**33.840**	**85.809**	**1.590**
GENERACIÓN					
Eólica. Empleo directo	1.504	2.081	2.658	6.244	27
Eólica. Empleo inducido	520	719	918	2.157	9
Eólica. Empleo total	**2.024**	**2.800**	**3.577**	**8.401**	**36**
IMPUESTOS Y CÁNONES					
Eólica. Empleo directo	738	1.258	1.353	3.349	14
Eólica. Empleo inducido	186	317	341	843	4
Eólica. Empleo total	**924**	**1.574**	**1.694**	**4.192**	**18**
EÓLICA. TOTAL	**21.077**	**38.215**	**39.111**	**98.403**	**1.645**
INVERSIÓN					

Fotovoltaica. Empleo directo	7.078	4.487	2.662	14.227	716
Fotovoltaica. Empleo inducido	3.553	2.252	1.336	7.141	359
Fotovoltaica. Empleo total	**10.630**	**6.739**	**3.998**	**21.368**	**1.075**
GENERACIÓN					
Fotovoltaica. Empleo directo	320	408	459	1.187	14
Fotovoltaica. Empleo inducido	111	141	159	410	5
Fotovoltaica. Empleo total	**431**	**548**	**618**	**1.597**	**19**
IMPUESTOS Y CÁNONES					
Fotovoltaica. Empleo directo	422	348	292	1.061	13
Fotovoltaica. Empleo inducido	106	88	73	267	3
Fotovoltaica. Empleo total	**528**	**435**	**365**	**1.328**	**16**
FOTOVOLTAICA. TOTAL	**11.589**	**7.723**	**4.982**	**24.294**	**1.110**
EÓLICA Y FOTOVOLTAICA. TOTAL	**32.666**	**45.938**	**44.093**	**122.696**	
MW (POTENCIA INSTALADA)					
EÓLICA	5.548	7.676	9.804		
FOTOVOLTAICA	2.300	2.927	3.299		
MW. TOTAL	**7.848**	**10.603**	**13.103**		

Tabla 258: Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

ESCENARIO 2	2022	2023	2024	TOTAL	EMPLEOS/100 MW
INVERSIÓN					
Eólica. Empleo directo	8.042	15.011	15.011	38.065	705
Eólica. Empleo inducido	3.480	6.497	6.497	16.474	305
Eólica. Empleo total	**11.522**	**21.508**	**21.508**	**54.539**	**1.011**
GENERACIÓN					
Eólica. Empleo directo	1.110	1.536	1.962	4.608	20
Eólica. Empleo inducido	383	531	678	1.592	7
Eólica. Empleo total	**1.494**	**2.067**	**2.640**	**6.200**	**27**
IMPUESTOS Y CÁNONES					
Eólica. Empleo directo	568	968	1.042	2.579	11
Eólica. Empleo inducido	143	244	262	649	3
Eólica. Empleo total	**711**	**1.212**	**1.304**	**3.228**	**14**

EÓLICA. TOTAL	**13.727**	**24.787**	**25.452**	**63.967**	**1.052**
INVERSIÓN					
Fotovoltaica. Empleo directo	4.944	3.134	1.860	9.937	500
Fotovoltaica. Empleo inducido	2.074	1.315	780	4.170	210
Fotovoltaica. Empleo total	**7.018**	**4.449**	**2.640**	**14.107**	**710**
GENERACIÓN					
Fotovoltaica. Empleo directo	236	301	339	876	10
Fotovoltaica. Empleo inducido	82	104	117	303	4
Fotovoltaica. Empleo total	**318**	**405**	**456**	**1.179**	**14**
IMPUESTOS Y CÁNONES					
Fotovoltaica. Empleo directo	325	268	225	817	10
Fotovoltaica. Empleo inducido	82	67	57	206	3
Fotovoltaica. Empleo total	**406**	**335**	**281**	**1.023**	**13**
FOTOVOLTAICA. TOTAL	**7.742**	**5.189**	**3.377**	**16.309**	**736**
EÓLICA Y FOTOVOLTAICA. TOTAL	**21.470**	**29.976**	**28.829**	**80.275**	
MW (POTENCIA INSTALADA)					
EÓLICA	5.548	7.676	9.804		
FOTOVOLTAICA	2.300	2.927	3.299		
MW. TOTAL	**7.848**	**10.603**	**13.103**		

De acuerdo con la Encuesta de Población Activa, EPA, elaborada por el INE (2021b) en la actualidad, tercer trimestre de 2021, hay 589.100 ocupados en Aragón. En un supuesto conservador de que esta cifra se mantiene en 2022 y crece un 2% en los próximos dos años donde se prevé una recuperación de la economía, el empleo a generar en 2022, en el escenario 1, puede suponer alrededor del 5,5% del empleo aragonés, lo que puede ascender hasta el entorno del 7% en los años 2023 y 2024. Por su parte, en el escenario 2, puede suponer alrededor del 3,6% del empleo aragonés en 2022 y podría situarse cerca del 5% en los años 2023 y 2024 (Tabla "Estimación de la participación del empleo en la ocupación Aragón por el efecto total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica. Escenarios 1 y 2. Marco CLENAR").

Tabla 259: Estimación de la participación del empleo en la ocupación Aragón por el efecto total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica. Escenarios 1 y 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2022	2023	2024

ESTIMACIÓN OCUPACIÓN ARAGÓN	589.100	600.882	612.900
Empleo Total. Eólica y fotovoltaica. Escenario 1 (% de ocupados)	5,5	7,6	7,2
Empleo Total. Eólica y fotovoltaica. Escenario 2 (% de ocupados)	3,6	5,0	4,7

7.12.2 EFECTO ECONÓMICO TOTAL. MARCO PNIEC

Al igual que se observaba en el anterior marco CLENAR, en el efecto económico total el impacto fundamental proviene de la inversión, ya sea eólica o fotovoltaica, por ser las cuantías muy elevadas en este proceso. Al comparar ambos marcos, el proceso de inversión es más diluido en el tiempo. La inversión se concentra en 3 años en el marco CLENAR (2021-2024) y en el marco PNIEC se lleva a cabo en un periodo más dilatado de 9 años (2021-2030). Las hipótesis planteadas y, en consecuencia, los efectos de arrastre son los mismos que en el marco CLENAR.

En el escenario 1, donde recordamos se plantea la hipótesis de que el 100% del gasto se realizará en la comunidad autónoma, la inversión prevista de 405 millones de euros en 2021 genera un efecto de arrastre del 30%, por lo que la demanda total es de 527 millones de euros. En cuanto a la generación, suponiendo que cada turbina supone un coste de 18.500 euros por MW al año, en el año 2021, supone 86 millones de euros de demanda directa, lo que con el efecto de arrastre calculado del 39,2% supone una demanda total de 119 millones de euros. Si analizamos el pago de impuestos y cánones, la demanda directa de 22 millones de euros, con el consiguiente efecto de arrastre del 29,6%, logra una demanda total de 29 millones de euros. Sumando todos los componentes del proceso, se obtiene una demanda total para la eólica de 675 millones de euros en el año 2021, que asciende hasta 915 en el año 2025 y llega hasta 734 millones de euros en 2030 (Tabla siguiente).

Para el caso de la fotovoltaica, en el año 2021, la demanda directa de la inversión de 118 millones de euros y su efecto de arrastre del 32,3% supone una demanda total de 156 millones de euros. En el proceso de generación se supone que el mantenimiento del módulo es de 9.500 euros por año, lo que daría una demanda directa de 12 millones de euros que, con el efecto de arrastre del 39,2%, daría lugar a una demanda total de 16 millones de euros. Sumando a lo anterior los impuestos y cánones y su demanda inducida, la demanda total asciende a 182 millones de euros en 2021 y llega a 509 en 2030.

Contemplando ambas tecnologías, la demanda total es de 857 millones de euros en 2021 y puede llegar hasta un montante de 1.243 millones de euros en 2030 si se cumple la perspectiva temporal del marco PNIEC para que en 2030 estén en funcionamiento 7.852 MW de potencia eólica y 3.683 de fotovoltaica.

En el escenario 2, donde se adopta un supuesto más acorde a la realidad y no llega toda la demanda directa a las empresas aragonesas, la demanda total es inferior dependiendo de los supuestos adoptados. En el proceso de inversión solamente llega a las empresas de Aragón el 60% de la demanda directa, en el proceso de generación, es del 73,8% y en los impuestos y cánones del 77,8%, tal y como se ha analizado en los correspondientes apartados. Ello da lugar a una demanda total, para ambas tecnologías, de 542 millones de euros en 2021, lo que asciende a un montante de 793 en 2030 (Tabla "Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco PNIEC").

Es de destacar que, el efecto en la producción derivado tanto de la generación de energía (consumos intermedios) como del pago de impuestos y cánones (salvo del ICIO) es permanente en el tiempo mientras dure la vida útil de los equipos eólicos y fotovoltaicos, por lo que los efectos considerados en el año 2030 estarán, en gran parte, al menos hasta 2050 suponiendo una vida útil de al menos 20 años.

Tabla 260: Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

ESCENARIO 1	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
INVERSIÓN										
Eólica. Demanda directa	405	433	469	507	548	319	333	347	362	378
Eólica. Demanda inducida	121	130	141	152	164	96	100	104	109	113
Eólica. Demanda total	**527**	**563**	**609**	**659**	**712**	**414**	**432**	**451**	**471**	**492**
GENERACIÓN										
Eólica. Demanda directa	86	93	100	108	117	122	128	133	139	145
Eólica. Demanda inducida	34	36	39	43	46	48	50	52	55	57
Eólica. Demanda total	119	129	140	151	163	170	178	186	194	202
IMPUESTOS Y CÁNONES										
Eólica. Demanda directa	22	24	26	28	31	26	27	28	30	31
Eólica. Demanda inducida	7	7	8	8	9	8	8	8	9	9
Eólica. Demanda total	29	31	34	37	40	34	35	37	38	40

EÓLICA. TOTAL	**675**	**724**	**783**	**846**	**915**	**618**	**645**	**674**	**703**	**734**
INVERSIÓN										
Fotovoltaica. Demanda directa	118	131	148	168	190	205	230	259	292	328
Fotovoltaica. Demanda inducida	38	42	48	54	61	66	74	84	94	106
Fotovoltaica. Demanda total	**156**	**173**	**196**	**222**	**251**	**271**	**305**	**343**	**386**	**434**
GENERACIÓN										
Fotovoltaica. Demanda directa	12	13	15	17	19	22	25	28	31	35
Fotovoltaica. Demanda inducida	5	5	6	7	8	9	10	11	12	14
Fotovoltaica. Demanda total	**16**	**19**	**21**	**24**	**27**	**30**	**34**	**38**	**43**	**49**
IMPUESTOS Y CÁNONES										
Fotovoltaica. Demanda directa	7	8	9	10	11	13	14	16	18	20
Fotovoltaica. Demanda inducida	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6
Fotovoltaica. Demanda total	**9**	**10**	**12**	**13**	**15**	**16**	**18**	**21**	**23**	**26**
FOTOVOLTAICA. TOTAL	**182**	**202**	**229**	**259**	**293**	**318**	**357**	**402**	**452**	**509**
EÓLICA Y FOTOVOLTAICA. TOTAL	**857**	**926**	**1.011**	**1.105**	**1.208**	**936**	**1.003**	**1.076**	**1.156**	**1.243**

Tabla 261: Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia.

ESCENARIO 2	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
INVERSIÓN										
Eólica. Demanda directa	243	260	281	304	329	191	200	208	217	227
Eólica. Demanda inducida	77	82	89	96	104	60	63	66	69	72
Eólica. Demanda total	320	342	370	400	432	252	263	274	286	299
GENERACIÓN										
Eólica. Demanda directa	63	68	74	80	87	90	94	98	103	107

Eólica. Demanda inducida	25	27	29	31	34	35	37	39	40	42
Eólica. Demanda total	88	95	103	111	120	126	131	137	143	149
IMPUESTOS Y CÁNONES										
Eólica. Demanda directa	17	19	20	22	24	20	21	22	23	24
Eólica. Demanda inducida	5	6	6	6	7	6	6	6	7	7
Eólica. Demanda total	22	24	26	28	30	26	27	28	29	31
EÓLICA. TOTAL	**430**	**461**	**499**	**540**	**583**	**403**	**421**	**439**	**459**	**479**
INVERSIÓN										
Fotovoltaica. Demanda directa	71	79	89	101	114	123	138	155	175	197
Fotovoltaica. Demanda inducida	22	25	28	31	36	38	43	49	55	61
Fotovoltaica. Demanda total	93	103	117	132	149	161	181	204	230	258
GENERACIÓN										
Fotovoltaica. Demanda directa	9	10	11	13	14	16	18	20	23	26
Fotovoltaica. Demanda inducida	3	4	4	5	6	6	7	8	9	10
Fotovoltaica. Demanda total	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36
IMPUESTOS Y CÁNONES										
Fotovoltaica. Demanda directa	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16
Fotovoltaica. Demanda inducida	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5
Fotovoltaica. Demanda total	7	8	9	10	11	13	14	16	18	20
FOTOVOLTAICA. TOTAL	**112**	**125**	**141**	**160**	**181**	**196**	**221**	**248**	**279**	**314**
EÓLICA Y FOTOVOLTAICA. TOTAL	**542**	**586**	**640**	**699**	**764**	**599**	**642**	**688**	**738**	**793**

En cuanto al empleo total de la inversión, generación y pago de impuesto y de cánones, en el año 2021 se encontraría entre 6.485 y 9.707 puestos de trabajo sumadas las dos tecnologías y según los escenarios 1 o 2 contemplados, respectivamente. Llegarían a situarse entre 9.648 y

14.219 en el año 2030 (Tablas "Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco PNIEC" y "Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco PNIEC").

Las ratios son las mismas que en el marco CLENAR, aunque en el marco PNIEC no se van a detallar tanto como se ha hecho con anterioridad al distinguir entre efectos directos e indirectos y se recogen solamente la suma de ambos. Así, si nos fijamos en las ratios del escenario 1, podemos establecer que por cada 100 MW invertido de energía eólica se generan 1.590 empleos y por la fotovoltaica 1.075 empleos; por la generación de energía, por cada 100 MW de energía eólica en funcionamiento se generan y/ o mantienen 36 empleos y, en el caso de la fotovoltaica, 19 puestos de trabajo (Tabla "Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco CLENAR" y Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco PNIEC").

Si nos fijamos en las ratios del escenario 2, más realista, podemos establecer que por cada 100 MW invertido de energía eólica se generan 1.011 empleos y, por la fotovoltaica, 710 empleos; por la generación de energía, por cada 100 MW de energía eólica en funcionamiento se generan 27 empleos y 14 en el caso de la fotovoltaica (Tabla "Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 2. Marco CLENAR" y "Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco PNIEC).

En cuanto al empleo por el pago de impuestos y cánones, en cualquier escenario y tecnología, se generan 20 empleos por cada millón de euros pagados. En este caso, tampoco se va a hacer la aproximación por cada 100 MW, aunque es similar a lo establecido para el marco CLENAR.

En general, las ramas más beneficiadas en la creación de empleo están relacionadas con los servicios. Es preciso destacar, asimismo, que, en el proceso de generación y pago de impuestos y cánones, el efecto sobre el empleo perdura, en gran parte, en el tiempo mientras se mantenga la vida útil de los equipos.

Tabla 262: Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

ESCENARIO 1	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	RATIOS
INVERSIÓN											

Eólica	5.604	5.996	6.484	7.011	7.581	4.410	4.603	4.804	5.014	5.233	1.590 /100 MW
GENERACIÓN											
Eólica	1.691	1.829	1.978	2.139	2.313	2.414	2.519	2.630	2.745	2.865	36 /100 MW
IMPUESTOS Y CÁNONES											
Eólica	449	484	523	566	612	520	543	567	592	617	20 / Millón €
EÓLICA. TOTAL	**7.745**	**8.309**	**8.985**	**9.715**	**10.506**	**7.344**	**7.665**	**8.000**	**8.350**	**8.715**	
INVERSIÓN											
Fotovoltaica	1.588	1.759	1.990	2.252	2.547	2.749	3.093	3.481	3.917	4.408	1.075 /100 MW
GENERACIÓN											
Fotovoltaica	233	264	299	338	382	430	484	545	613	690	19 /100 MW
IMPUESTOS Y CÁNONES											
Fotovoltaica	141	158	179	202	229	253	285	321	361	406	20 / Millón €
FOTOVOLTAICA. TOTAL	**1.962**	**2.181**	**2.468**	**2.792**	**3.158**	**3.432**	**3.863**	**4.346**	**4.891**	**5.504**	
EÓLICA Y FOTOVOLTAICA. TOTAL	**9.707**	**10.490**	**11.452**	**12.507**	**13.664**	**10.776**	**11.527**	**12.347**	**13.241**	**14.219**	

Tabla 263: Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 2. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

ESCENARIO 2	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	RATIOS
INVERSIÓN											
Eólica	3.562	3.811	4.121	4.456	4.818	2.803	2.925	3.053	3.187	3.326	1.011 / 100 MW
GENERACIÓN											
Eólica	1.248	1.350	1.460	1.578	1.707	1.781	1.859	1.941	2.025	2.114	27 /100 MW

IMPUESTOS Y CÁNONES											
Eólica	346	373	403	436	471	401	418	436	455	475	20 / Millón €
EÓLICA. TOTAL	**5.156**	**5.533**	**5.983**	**6.470**	**6.996**	**4.985**	**5.202**	**5.430**	**5.668**	**5.916**	
INVERSIÓN											
Fotovoltaica	1.048	1.161	1.314	1.486	1.682	1.815	2.042	2.298	2.586	2.910	710 /100 MW
GENERACIÓN											
Fotovoltaica	172	195	221	249	282	318	357	402	453	509	14 /100 MW
IMPUESTOS Y CÁNONES											
Fotovoltaica	108	122	138	156	176	195	219	247	278	313	20 / Millón €
FOTOVOLTAICA. TOTAL	**1.329**	**1.478**	**1.672**	**1.891**	**2.140**	**2.327**	**2.619**	**2.947**	**3.317**	**3.732**	
EÓLICA Y FOTOVOLTAICA. TOTAL	**6.485**	**7.011**	**7.655**	**8.361**	**9.136**	**7.312**	**7.822**	**8.377**	**8.984**	**9.648**	

7.13 EFECTOS SOBRE EL MEDIOAMBIENTE Y LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA EXTERIOR: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA

En este epígrafe se analiza, a continuación, la importancia de las energías renovables eólica y fotovoltaica para el medioambiente en cuanto a la contaminación evitada en España y su comparación internacional, así como su contribución a mitigar la dependencia energética de España.

7.13.1 Energía y medioambiente

Una de las mayores preocupaciones de las sociedades desarrolladas es la preservación de nuestro planeta y conseguir que las nuevas generaciones hereden una situación al menos tan buena como la que se ha venido disfrutando hasta el momento. Para ello, diversas instituciones supranacionales se han encargado de fomentar la sostenibilidad del planeta Tierra estableciendo diversos objetivos para los países. Es el caso, por el ejemplo, de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, que viene a complementar las anteriores propuestas de los Objetivos del Milenio, fijados en el año 2000 y que establecían 8 objetivos para el año 2015. Estos Objetivos del Milenio fueron los precedentes de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que

marcan metas para el periodo 2015-2030 y son los que determinan la mencionada Agenda 2030. En ellos se establecen diversos objetivos para áreas como justicia, paz, lucha contra el cambio climático y, además de otros, el que más nos interesa en nuestro caso: la búsqueda de un desarrollo sostenible.

En particular, hay que destacar el objetivo 7 que tiene por nombre Energía asequible y no contaminante. Dentro de sus metas encontramos las siguientes:

- Aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas
- Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética
- Aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias
- Ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo

Por lo tanto, de lo anterior se deduce que las prioridades de la Agenda 2030 pasan por la lucha contra el cambio climático, fomentando para ello el uso de energías renovables de manera que se disminuyan de gases de efecto invernadero (GEI), en especial, pero no solo, las emisiones de dióxido de carbono (CO_2).

Sobre este punto hay que señalar que la generación de energía en España lleva aplicándose en el intento de reducir notablemente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Principalmente, estos son el mencionado dióxido de carbono, el óxido nitroso (N_2O) y el metano (CH_4). A la hora de estudiar las emisiones, se suele estudiar el efecto conjunto de estos gases, midiendo las emisiones en toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e), aplicando factores de conversión del resto de gases contaminantes a toneladas de CO_2.

Este esfuerzo puede verse reflejado en la Ilustración 20 que presenta la evolución de las emisiones de los distintos tipos de generación de energía eléctrica (en tCO_2e). Este gráfico presenta los datos desde 2002 hasta 2021, aunque este año los datos son los acumulados hasta noviembre, por lo que no son comparables totalmente, si bien proporcionan una clara idea de

la tendencia para este año. La figura contiene el total de emisiones, así como las emisiones de las principales fuentes de energía[14].

Como se puede apreciar, el descenso en las emisiones totales es notable para el periodo analizado. De un máximo de 102 millones de tCO2e en el año 2005 a 41 millones en 2019, lo que representa menos de la mitad del valor de 2005. Los valores del año 2020 son todavía inferiores, pero están condicionados por el efecto de la pandemia de la COVID-19. Los datos del año 2021 están incompletos, pero todo parece indicar que el descenso sigue siendo marcado y difícilmente se lleguen a las cifras de 2020. Por tanto, la primera conclusión es que el proceso generador de energía en España está cumpliendo el objetivo de ser cada vez más limpio y generar menos gases de efecto invernadero.

Resulta conveniente también analizar la composición de las emisiones para comprender mejor su procedencia. Como se puede observar en la Ilustración 20, buena parte de los mismos provenían en 2002 de las centrales que eran intensivas en el uso de carbón. Pero si miramos los datos de 2019, se ve que estas emisiones solo representan el 25% del total en 2019, siendo esta cifra menor para lo que llevamos de 2021 (16%). Frente a ello, vemos que las emisiones de las plantas de ciclo combinado y de cogeneración suponían el 46% y 27% en 2019, respectivamente, mientras que en 2021 estas cifras son similares (46% y 35%).

[14] Los datos de esta sección se han obtenido de www.ree.es siempre referidos al total peninsular. No obstante, los valores nacionales son muy similares, por lo que las conclusiones que se obtendría a partir de éstos últimos serían cualitativamente idénticas y cuantitativamente muy similares.

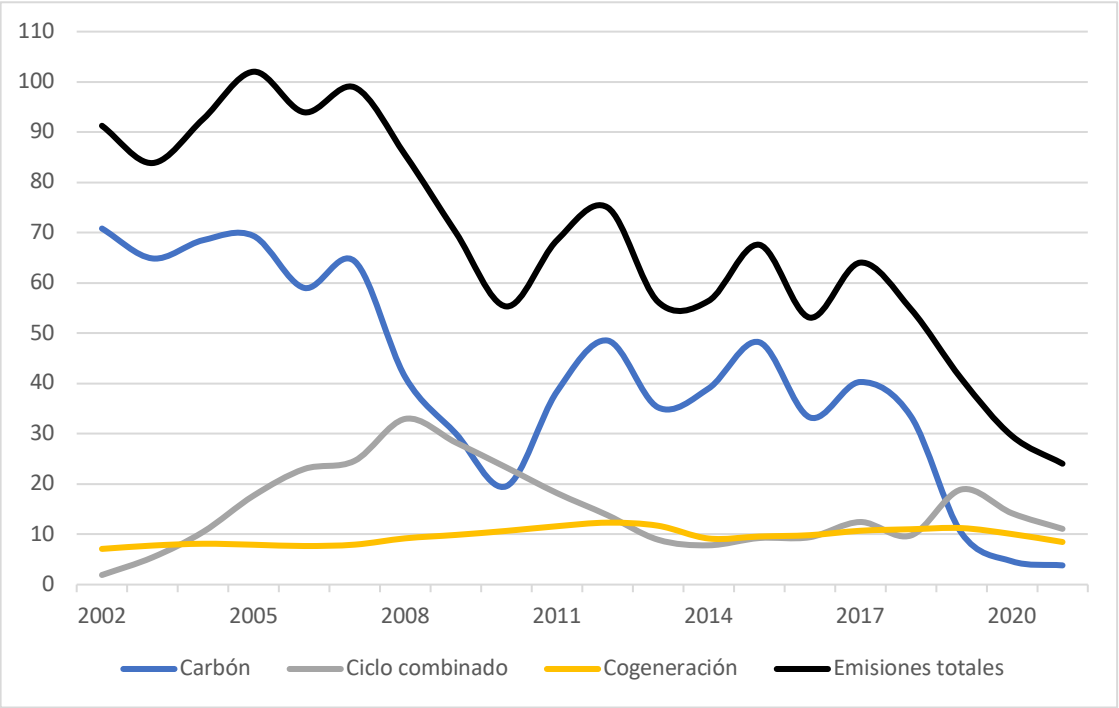


Ilustración 353. Emisiones de millones de tCO2e. Fuente: Datos obtenidos de www.ree.es

Los datos señalan que la disminución de las emisiones ha venido de la mano de la sustitución de la energía generada en centrales que usaban carbón, por otro tipo de fuentes. Ahora bien, esto podría haber sido debido a una mejora de la eficiencia de este tipo de centrales. Por ello, parece conveniente conocer el poder contaminador de cada uno de los tipos de generación de energía. Para ello, la Ilustración 21 presenta los distintos tipos de factores de emisión, calculados como cociente entre las toneladas de CO2e generadas y el total de energía producida.

Como se puede comprobar, los factores de emisión de los tres principales emisores de gases contaminantes se mantienen casi inalterados a lo largo del periodo 2015-2021. En concreto, las centrales basadas en el uso de carbón tienen niveles contaminantes cercanos a la tonelada de CO2e/GWh, muy superiores a los de las plantas de ciclo combinado o a las de cogeneración (por debajo de 400 toneladas CO2e/GWh).

Por el contrario, es muy alentador el hecho de que el factor de emisión del total de la energía generada no deje de disminuir. La razón es bien sencilla de entender y está relacionada con la mayor presencia de energías como la eólica o la fotovoltaica en el mix de energía. Estas fuentes de energía son muchos más limpias que las anteriores, aunque no totalmente libres de emisiones. Por ejemplo, siguiendo a Tawalbeh *et al*. (2021), las emisiones de CO2 para la energía fotovoltaica son del orden de 25 gCO2e/kWh, mientras que las de la energía eólica son menores, situándose sobre los 11 gCO2e/kWh. Frente a ellas, estos autores toman como referencias los factores de emisión de las plantas generadoras de energía asociadas al gas (607,6 gCO2e/kWh)

petróleo (742,1 gCO2e/kWh) o carbón (975,3 gCO2e/kWh), cuyos valores son similares a los tenidos en cuenta en nuestro análisis.

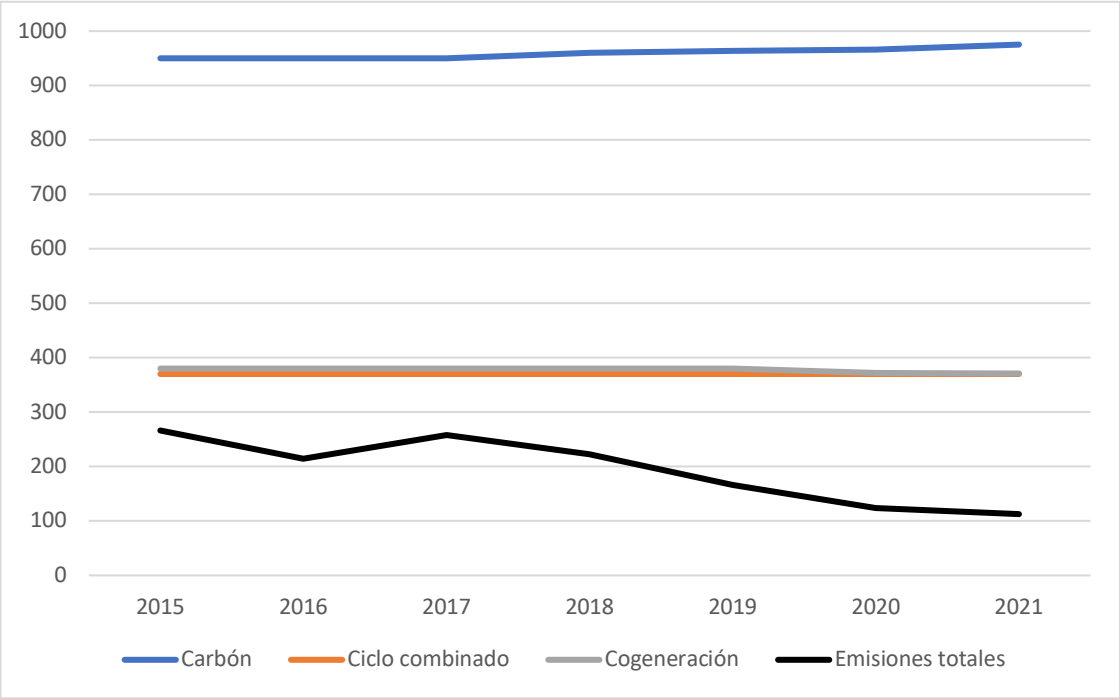


Ilustración 354. Factores de emisión tCO2e/GWh. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de www.ree.es

Con los datos anteriores, se puede ofrecer una aproximación a la reducción de GEI que suponen el incremento de la potencia instalada tanto para energía eólica como para la fotovoltaica. Para calcular las emisiones que dejarán de emitirse por el incremento de la potencia de energía eólica y fotovoltaica vamos a seguir esta fórmula:

$$EA = EG \times (fes - fel)$$

Donde EG es la energía generada por las nuevas instalaciones de aerogeneradores o placas solares (medida en GWh), fes es el factor de emisión de la energía que se sustituye y fel es el factor de emisión de la energía eólica o fotovoltaica.

Entonces, primero debemos conocer la energía generada por las nuevas instalaciones programadas. Tomando como punto de partida la potencia de energía eólica o fotovoltaica reflejadas en las Tablas “Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco CLENAR” y “ Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco PNIEC” hemos obtenido, en primer lugar, el total de energía generada por estas dos fuentes mediante el uso de un factor de generación de energía. Éste se ha obtenido a partir de los datos disponible en REE (2021) y se ha usado el valor promedio del cociente entre potencia instalada y energía generada (eólica y fotovoltaica) para los años 2015-2021. Los valores de estos factores

de generación se muestran relativamente estables (sus desviaciones típicas son 0,11 y 0,28, respectivamente para eólica y fotovoltaica), pero preferimos usar el valor medio dado que elimina ciertas oscilaciones de un año en particular. Los valores obtenidos son 2,07 y 1,50, de manera que, por cada MW de potencia instalada, se generan 2,07 y 1,50 GWh, respectivamente.

Los factores de emisión suponen tomar algún tipo de decisión. Primero, hay que saber que fuentes de energía se va a sustituir porque, como hemos visto, los factores de emisión de carbón son muy superiores a los del resto. Hemos hecho el supuesto de que las energías sustituidas son un mix de las más contaminantes, con ponderación 0,2 para el carbón (con factor de emisión de 975 tCO2/GWh) y 0,8 para el resto (con factor de emisión de 370 tCO2/GWh). Esto arroja un factor de emisión de 491 tCO2/GWh para las energías sustituidas. Solo queda ahora usar el factor de emisión de la energía eólica y de la energía fotovoltaica. En este caso, vamos a usar los valores 11 y 25 tCO2/GWh previamente comentados. A partir de estas premisas, la Tabla "Ahorro de emisiones (en millones de tCO2e). Marco CLENAR" presenta el ahorro de emisiones por la potencia instalada ambas energías dentro del Marco CLENAR, mientras que la Tabla "Ahorro de emisiones (en millones de tCO2_eq). Marco PNIEC" presenta los resultados para el Marco PNIEC.

Tabla 264: Ahorro de emisiones (en millones de tCO2e). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Tabla "Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco CLENAR" y de los obtenidos en www.ree.es

	2021	2022	2023	2024
EÓLICA	4,4	5,5	7,7	9,8
FOTOVOLTAICA	0,9	1,6	2,0	2,3
TOTAL	**5,3**	**7,1**	**9,7**	**12,1**

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el ahorro de emisiones de tCO2e crece con el incremento de la potencia instalada y el ahorro es especialmente importante para el caso de la energía eólica. A ello contribuye que la potencia instalada sea mayor y que el factor de emisión sea ligeramente inferior. Si tenemos en cuenta las cantidades totales, vemos que en 2021 se dejarán de emitir el equivalente a 5,3 millones de toneladas de CO2e, elevándose esta cifra en el año 2024 por encima de los 12 millones de tCO2e.

Tomando como referencia que se puede estimar que 1 hectárea de arbolado puede absorber 2,6 toneladas de CO2 al año, los resultados de la Tabla "Ahorro de emisiones (en millones de tCO2e). Marco CLENAR" corresponden con la absorción que proporcionan 2 millones de hectáreas de bosque (un 10% del total de la masa forestal española). Estas cifras se duplican para 2024, correspondiéndose con 4,6 millones de hectáreas de bosque, el 23% de la masa forestal de España.

Como se puede apreciar en la Tabla "Ahorro de emisiones (en millones de tCO2e). Marco CLENAR", el ahorro de emisiones de tCO2e crece con el incremento de la potencia instalada y el ahorro es especialmente importante para el caso de la energía eólica. A ello contribuye que la potencia instalada sea mayor y que el factor de emisión sea ligeramente inferior. Si tenemos en cuenta las cantidades totales, vemos que en 2021 se dejarán de emitir el equivalente a 5,3 millones de toneladas de CO2e, elevándose esta cifra en el año 2024 por encima de los 12 millones de tCO2e.

Tomando como referencia que se puede estimar que 1 hectárea de arbolado puede absorber 2,6 toneladas de CO2 al año, los resultados de la Tabla "Ahorro de emisiones (en millones de tCO2e). Marco CLENAR" corresponden con la absorción que proporcionan 2 millones de hectáreas de bosque (un 10% del total de la masa forestal española). Estas cifras se duplican para 2024, correspondiéndose con 4,6 millones de hectáreas de bosque, el 23% de la masa forestal de España.

Tabla 265: Ahorro de emisiones (en millones de tCO2_eq). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Tabla "Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco PNIEC" y de los obtenidos en www.ree.es

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	4,6	5,0	5,4	5,8	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8
FOTOVOLTAICA	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,6
TOTAL	**5,5**	**6,0**	**6,5**	**7,1**	**7,7**	**8,2**	**8,7**	**9,2**	**9,8**	**10,4**

Los resultados dentro del MARCO PNIEC son similares, tal y como se ve en la Tabla "Ahorro de emisiones (en millones de tCO2_eq). Marco PNIEC". El ahorro de emisiones alcanza los 5,5 millones de toneladas de CO2e, mientras que esa cifra casi se duplica para el año 2030, quedándose en los 10,4 millones de toneladas de CO2e.

Si pensamos en términos de la masa forestal necesaria para absorber estas cantidades, concluimos que en 2021 se necesitarían más de 2 millones de hectáreas de arbolado, alcanzado esta cifra los 4 millones en 2030.

7.13.2 Valoración económica del impacto en la reducción de emisiones de CO_2 medioambiental

Al margen del efecto sobre el cambio climático, muy importante por otro lado, la reducción de las emisiones de GEI tiene un efecto económico evidente. Al disminuir estas emisiones, se hace innecesario comprar los correspondientes derechos de emisiones. Por tanto, este ahorro se puede traducir en términos monetarios teniendo simplemente en cuenta el precio de la tonelada de CO2e en el mercado. Sobre este punto hay que señalar que este precio viene

sufriendo una evolución al alza en los últimos años, tal y como refleja la Ilustración a continuación.

En este gráfico vemos cómo los precios de la tonelada de CO2 se mantuvieron a la baja después de la crisis conocida como la Gran Recesión, situándose por debajo de los 10€ en el año 2017. A partir de esta fecha la escalada es casi continua, con valores en la actualidad que octuplican los observados en 2017. En concreto, el valor medio de 2021 es de 50,15€ y el promedio de lo que llevamos de Noviembre de 2021 es de 62,10€, con una clara tendencia al alza. No obstante, no parece adecuado tomar como referencia los precios más elevados, teniendo en cuenta que ha habido periodos en los que estos han sido muy inferiores. Entonces, aplicando cierto criterio de prudencia, vamos a tomar como referencia a efectos valorativos el precio de los últimos 12 meses (50,15€).

Bajo este supuesto de valoración, el monto económico de la reducción de la emisión de GEI se presenta en las Tablas "Valoración monetaria del ahorro de emisiones de GEI (millones de euros). Marco CLENAR" y "Valoración monetaria del ahorro de emisiones de GEI (millones de euros). Marco PNIEC", relacionadas con los marcos CLENAR y PNIEC, respectivamente.

La Tabla "Valoración monetaria del ahorro de emisiones de GEI (millones de euros). Marco CLENAR" incluye los resultados para la potencia instalada en el Marco CLENAR. Tomando como referencia las emisiones calculadas en la Tabla "Ahorro de emisiones (en millones de tCO2e). Marco CLENAR", vemos que el ahorro de emisiones se puede valorar en 266 millones de euros en 2021, alcanzando los 605 en el año 2024. En la Tabla Valoración monetaria del ahorro de emisiones de GEI (millones de euros). Marco PNIEC", se pueden observar los resultados para la potencia instalada en el Marco PNIEC. Tomando como referencia las emisiones calculadas en la Tabla "Ahorro de emisiones (en millones de tCO2_eq). Marco PNIEC", vemos que el ahorro de emisiones se puede valorar en 275 millones de euros en 2021, alcanzando los 521 en el año 2030.

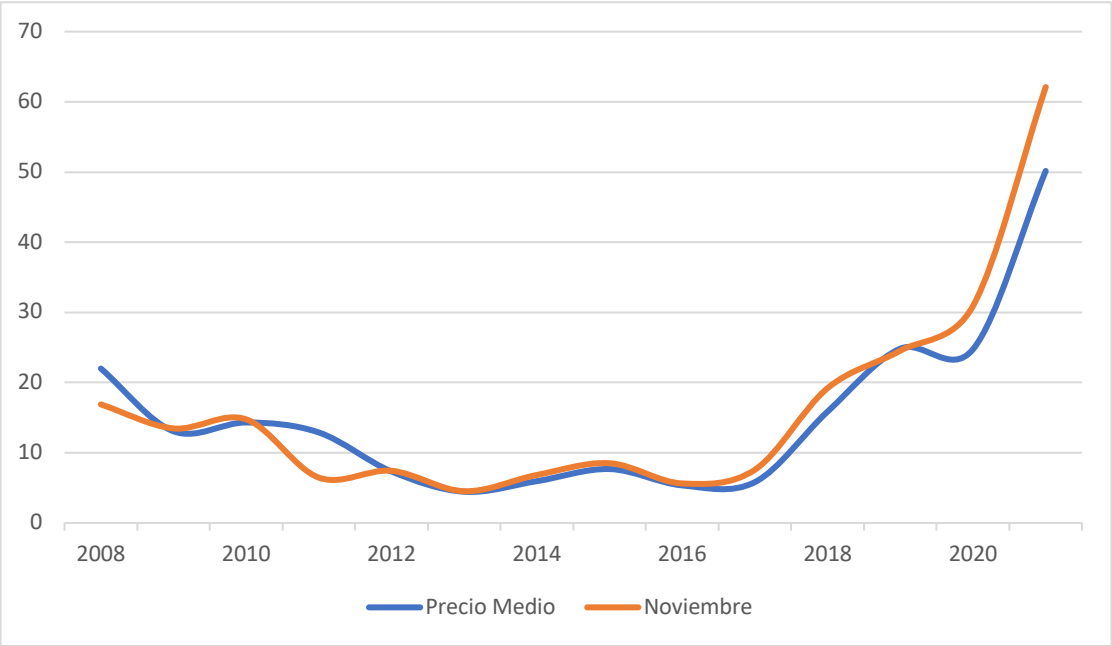


Ilustración 355. Evolución del precio de la tonelada de CO2 (en euros). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de www.sendeco2.com

Tabla 266: Valoración monetaria del ahorro de emisiones de GEI (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024
EÓLICA	220	277	384	490
FOTOVOLTAICA	46	80	102	115
TOTAL	**266**	**357**	**486**	**605**

Tabla 267: Valoración monetaria del ahorro de emisiones de GEI (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	232	250	271	293	**317**	330	345	360	376	392
FOTOVOLTAICA	44	49	56	63	71	80	90	102	114	129
TOTAL	**275**	**300**	**326**	**356**	**388**	**411**	**435**	**462**	**490**	**521**

El resumen de estas dos secciones nos lleva a concluir que por cada 100 MW instalados de energía eólica se evita la emisión de casi 100.000 tCO2e, lo que equivale a casi 5 millones de euros en derechos de emisión, y supone el CO2 que absorberían algo más de 38.000 hectáreas de arbolado. Los datos para la energía fotovoltaica son similares. Cada 100 megavatios de potencia instalados suponen una disminución de las emisiones de casi 70.000 tC02e, que se traduce en un ahorro de casi 3,5 millones de euros en derechos de emisión y suponen el CO2 que absorberían casi 27.000 hectáreas de arbolado. Cifras que son ciertamente ilustrativas y sirven para entender mejor la relevancia del esfuerzo que se está haciendo por incrementar la capacidad de generación de energía mediante fuentes renovables.

7.13.3 Comparación internacional

Dado que los resultados de los apartados anteriores están basados en una serie de supuestos, parece apropiado comparar con otros trabajos que hayan realizado valoraciones similares para otros países. Así, por ejemplo, podemos señalar el trabajo de Saidur *et al*. (2011). Estos autores, basándose en los resultados previos de Jafar *et al*. (2008), utilizan la siguiente formula:

$$RCo_2 = (E \times A \times 8.760 \times FC)/1000$$

Donde RCo2 son las toneladas de emisiones de CO2e ahorradas, FC es el diferencial del factor de emisión por el uso de la energía eólica frente a otras alternativas. Saidur *et al*. (2011) usan el valor 640 gCO2/kWh, que no es lejano del empleado por nosotros, especialmente si tenemos en cuenta la diferencia de 10 años en la realización del trabajo y las mejoras en eficiencia de los procesos de producción de energía. Por otro lado, 8.760 son las horas que tiene un año, E es la capacidad de energía eólica medida en megavatios y A es una constante que mide el rendimiento de los generadores. Esta constante tiene en cuenta la intermitencia del viento, la disponibilidad de los aerogeneradores y las pérdidas del conjunto. No existe un consenso total sobre el valor de esta constante, aunque se puede considerar que los valores del intervalo (0,2; 0,4) son admisibles. En concreto, Saidur *et al*. (2011) toman el valor 0,3.

A partir de estas premisas, Saidur *et al*. (2011) obtienen que para una potencia de 100 kW el ahorro estimado es de 168 tCO2 anuales. Esto supondría, siguen concluyendo los autores, una cantidad equivalente a la absorbida por una masa forestal de 24 acres. Similares resultados se obtienen para la *American Clean Power Association*, quienes estiman un ahorro de 198 millones de toneladas de dióxido de carbono para una potencia instalada de 125 GW.

Sin embargo, los resultados de Khatibi y Rabiee (2021) son ligeramente más elevados, posiblemente por la mejora de la eficacia de los aerogeneradores, mientras que las estimaciones de Christensen *et al*. (2021) señalan una relación de 0,69 toneladas por cada MW de potencia eólica instalada.

Para España, los resultados de la Asociación Empresarial Eólica indican que, para una potencia de 27.446 MW, se ha generado un ahorro de 29 millones de toneladas de dióxido de carbono. Como se puede apreciar, a pesar de las lógicas diferencias por las diferentes metodologías empleadas, nuestras estimaciones están en clara sintonía con las observadas en la literatura de impacto medioambiental de la energía eólica.

En cuanto a las reducciones provenientes de la energía solar fotovoltaica, los resultados son cualitativamente similares, demostrando la relevancia para el medioambiente que tiene el uso de este tipo de energía. Por ejemplo, el estudio de Al Ali y Emziane (2013) se centra en el caso

de Abu Dhabi, cuyo gobierno pretendía en 2009 instalar sistemas de energía fotovoltaica con capacidad de 2,3 MW, con lo que esperaban generar 4.025 GWh de electricidad al año y con ello ahorrar 3.220 toneladas anuales de CO2. Sin embargo, estos autores concluyen que para una capacidad de energía solar fotovoltaica de 1.023,08 kWp se pueden ahorrar hasta 1.500 toneladas de CO2e anuales.

Por último, en el caso español tenemos los datos de la empresa Energía Solar Innovación (ESI, SL.). Según se indica en su página web, para una planta de energía nominal de 1 kilowatio-pico (kWp), la producción anual promedio es igual a 1.700 kWh, se puede decir que la cantidad de dióxido de carbono no emitido en un año es igual a 908 kg por kwp instalado.

Como se aprecia, una vez más, los resultados para la energía fotovoltaica están en clara sintonía con otros precedentes, lo que dota de robustez a los datos incluidos en este trabajo.

7.13.4 Dependencia energética

Uno de los males que afectan a la economía española es su dependencia energética del exterior. La ausencia de yacimientos importantes de materias primas energéticas (petróleo y gas principalmente) hacen que debamos importar energía del exterior. No obstante, España tiene ciertas ventajas comparativas en ciertos recursos, como es el viento o la luz solar, por lo que parece acertado plantear estrategias que permitan el uso de fuentes de energía renovables. Además de ayudar a combatir el cambio climático, reducirá nuestra dependencia del exterior.

En la Ilustración 23 se muestra la evolución de las tasas de dependencia energética de España, de un conjunto de países de países europeos, así como del promedio de la propia Unión Europea. Como se puede apreciar, el comportamiento de España solo dejó de crecer en el periodo 2008-2013, con motivo de la Gran Recesión, para continuar su senda alcista con posterioridad. En el año 2019, la tasa de dependencia energética de España era del 75%, inferior al máximo de 2008 (81,6%), pero superior al 63% que mostraba en 1990.

Esta dependencia energética no es solo propia de España, sino que es algo que compartimos con algunos de nuestros países próximos, como Italia y Portugal. El resto de la Unión Europea también presenta tasas de dependencia importantes, pero comparativamente menores. Pero, a diferencia del caso español, tanto Italia como Portugal han disminuido su tasa de dependencia energética en los últimos años. Por tanto, parece necesario la toma de medidas para paliar esta situación y, sin duda, el uso de recursos como el viento y el sol, de los que se dispone en abundancia, parece una decisión muy acertada.

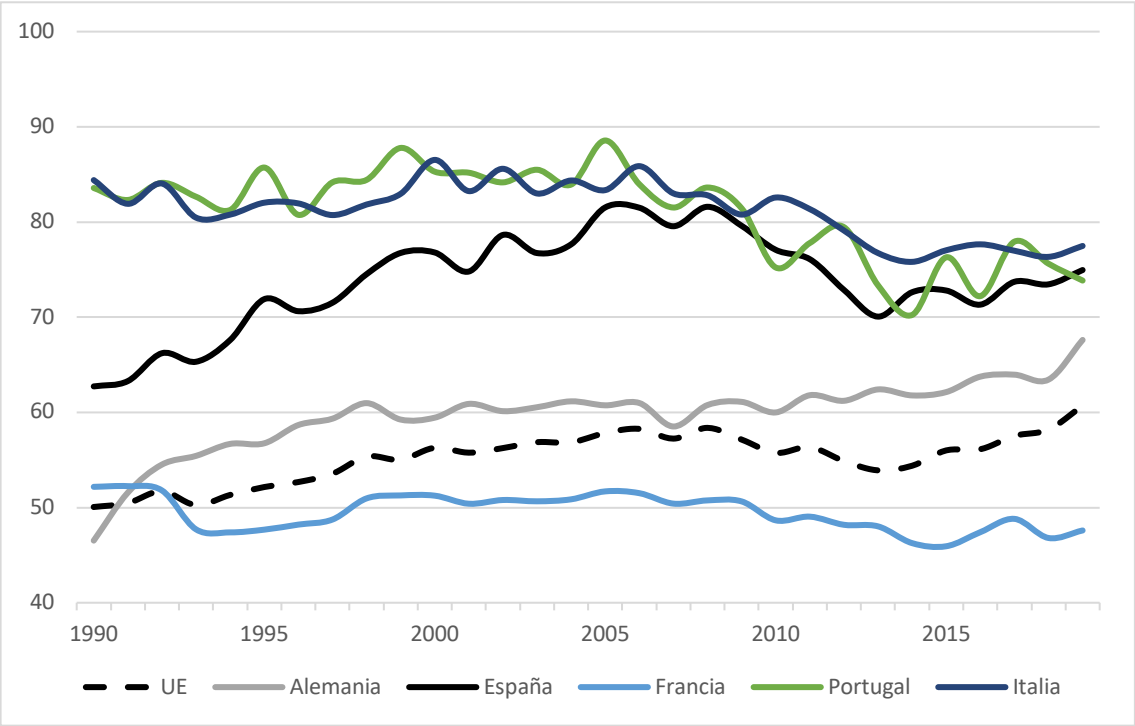


Ilustración 356. Tasa de dependencia energética (%). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat.

Esta dependencia energética se traduce en dos cuestiones importantes. La primera es la necesidad actual de importar energía eléctrica. La Ilustración 24 muestra el saldo de intercambio exterior de electricidad para el periodo 1998-2021. Los valores positivos suponen importaciones, mientras que los negativos son exportaciones de electricidad. Como se observa, no siempre el saldo ha sido importador.

Durante el periodo 2004-2015, el sistema exportaba electricidad al resto de los países. Sin embargo, la reducción de producción eléctrica por medio del uso del carbón supuso una disminución en la generación de electricidad que tuvo que ser paliada mediante la suma del incremento de la producción mediante energías renovables más importaciones del exterior. En la actualidad, el incremento de la electricidad generad por medio de energía eólica y solar fotovoltaica hace que el saldo importador sea ligeramente superior a los 2.600 GWh, lo que representa un 1,3% de la demanda. Por tanto, un incremento de electricidad mediante renovables podrá paliar ese déficit, incluso podría situarnos en una posición exportadora nuevamente, si no se mantienen los niveles de generación de las plantas de carbón, cuya presencia es cada menor, o de ciclo combinado y de cogeneración, que todavía representan una parte importante de la electricidad demandada (casi un 25% en Noviembre de 2021).

La segunda cuestión está relacionada con este punto. Las plantas de cogeneración y de ciclo combinado son intensivas en el uso de gas natural. En Noviembre de 2021, el precio del gas natural supera los 100€ por cada MWh, aunque el promedio del último mes es ligeramente

inferior. Si tenemos en cuenta que, por ejemplo, su rendimiento en una planta de ciclo combinado es del 55%, eso supone que el coste de la electricidad se situaría en el entorno de 182€ por cada MWh. Si tenemos en cuenta que el coste de 1 MWh de energía eólica o de fotovoltaica puede situarse por debajo de los 30€, se puede entender que el precio final resultaría mucho menor cuanto mayor sea la presencia de estas dos fuentes de energía en el mix energético final.

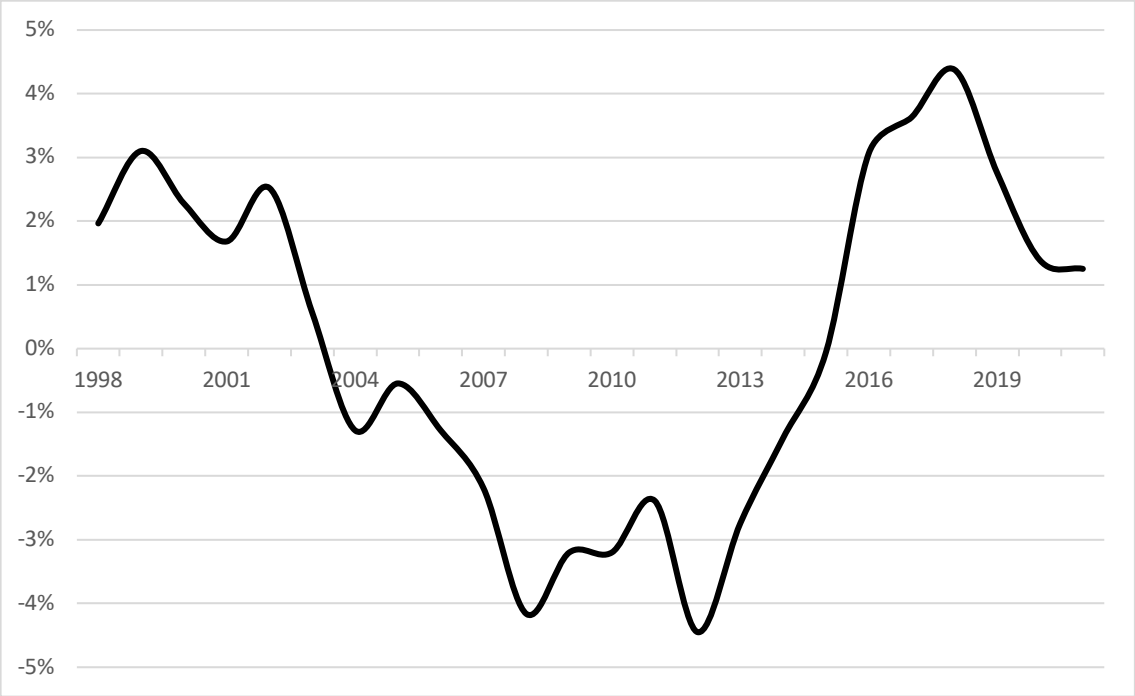


Ilustración 357. Saldo de intercambio exterior de electricidad (% demanda). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de www.ree.es

Para entender mejor la influencia que tiene el incremento de la potencia instalada en términos de nuestra mejora de nuestra dependencia energética, podemos traducir estos incrementos en toneladas equivalentes de petróleo (tep). Para ello es necesario primero convertir los datos de potencia instalada en kWh, cuestión resuelta en el apartado 8.1. A estas estimaciones se aplica la conversión entre kWh y tep (1 tep equivale a 11.630 kwh) y se obtienen los resultados de las tablas siguientes para cada uno de los dos marcos considerados. Si, posteriormente, tenemos en cuenta que el precio de la tonelada de petróleo importada es de 441,7 € (dato de Septiembre de 2021), se obtiene las correspondientes valoraciones monetarias, presentadas en las tablas a continuación.

Tabla 268. Ahorro de importación de toneladas de petróleo (millones de tep). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024
EÓLICA	0,8	1,0	1,4	1,7

FOTOVOLTAICA	0,2	0,3	0,4	0,4
TOTAL	**1,0**	**1,3**	**1,7**	**2,2**

Como se puede apreciar, la potencia instalada dentro del marco CLENAR supone el ahorro de la importación de 1 millón de toneladas de petróleo. Esta cifra incrementa a lo largo del tiempo, hasta llegar hasta los 2,2 millones de toneladas en el año 2024.

Tabla 269. Ahorro de importación de toneladas de petróleo (millones de tep). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
FOTOVOLTAICA	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
TOTAL	**1,0**	**1,1**	**1,2**	**1,3**	**1,4**	**1,5**	**1,6**	**1,7**	**1,8**	**1,9**

Los resultados para el marco PNIEC son similares, como se puede apreciar mirando la Tabla 89. De nuevo, el ahorro del 2021 es de un millón de toneladas de petróleo, mientras que en el año 2030 la cifra es casi el doble.

Tabla 270. Ahorro de importación de toneladas de petróleo (millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024
EÓLICA	347	437	605	772
FOTOVOLTAICA	74	131	166	187
TOTAL	**422**	**568**	**771**	**960**

Este ahorro se valora monetariamente en las tablas anterior y siguiente. En la tabla anterior se presentan los datos del marco CLENAR. Como se puede apreciar, la potencia instalada supone un ahorro de 422 millones de euros en el año 2021. Con el incremento de la potencia, también se aumenta dicho ahorro, que se traduce 960 millones de euros en el año 2024.

Tabla 271. Ahorro de importación de toneladas de petróleo (millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EÓLICA	365	395	427	462	499	521	544	568	593	619
FOTOVOLTAICA	71	80	91	103	116	131	147	165	186	209
TOTAL	**436**	**475**	**518**	**564**	**615**	**652**	**691**	**733**	**779**	**828**

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior presenta los datos para el marco PNIEC, que son similares a los analizados previamente. En el año 2021, el ahorro es de 435 millones de euros, que se ve incrementado anualmente hasta llegar a los 828 millones de euros en el año 2030.

Nuevamente, el resumen de estas cifras en términos de potencia instalada puede sernos de gran utilidad. Los resultados obtenidos indican que por cada 100 MW de energía eólica instalada se evita la importación de casi 18.000 toneladas de petróleo, suponiendo un ahorro de 7,9 millones de euros por cada 100 MW. El efecto de la energía fotovoltaica es ligeramente inferior. Por cada 100 MW de energía fotovoltaica instalada se evita la importación de casi 13.000 toneladas de petróleo, lo que implica un ahorro de 5,7 millones de euros por cada 100 MW instalados.

Todos estos datos nos indican que el incremento de la potencia instalada tiene factores positivos desde el punto de vista medioambiental, con clara traducción en términos económicos. También supone una minoración de nuestra dependencia energética del exterior, disminuyendo nuestra necesidad de importar materias primas como el petróleo y con un claro ahorro en términos económicos. Además, hay que señalar que esta menor dependencia, con los actuales precios de las materias primas, redundaría en un precio final de la energía mucho más barato y, sobre todo, sin que se vea tan repercutido por las veleidades de un mercado tan particular como es el energético.

8. RESULTADOS

El avance hacia un sistema productivo de cero emisiones es uno de los principales objetivos de la Unión Europea. Esta directriz será la que diseñe el futuro en materia energética del conjunto de los países comunitarios y servirá para elaborar las distintas legislaciones y programas de transición energética.

Este hecho también supone un nuevo terreno de juego de las empresas del sector, las cuales, podrán verse incentivadas a modificar sus estrategias de generación energética en el largo plazo, desprendiéndose de esta manera de las plantas de generación energética más convencionales y contaminantes por aquéllas que se adapten mejor a lo establecido en la política comunitaria.

A nivel nacional, se puede observar como el mix energético de nuestro país se ha ido modificando en línea con las pautas de la Unión Europea. Los planes energéticos desarrollados en las últimas dos décadas han tenido en cuenta el impulso hacia las renovables, lo que ha permitido mejorar en el desarrollo de estas tecnologías y abaratar sus costes permitiendo que las empresas puedan comenzar a desarrollar sus proyectos sin ayudas gubernamentales.

La nueva tendencia es que las empresas de generación eléctrica orienten sus estrategias en la senda de las energías renovables y la sostenibilidad, bien por las directrices que establece el Gobierno a través del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima o bien a través de la Estrategia de Descarbonización a largo plazo. Así mismo, el marco global establecido por Europa a través

del marco normativo conocido como Paquete de Invierno[15] y Objetivo 55[16], refuerza el impulso de la generación y consumo de energía renovable en todos los sectores de la economía.

En el caso del territorio aragonés, aunque el mix energético avanza de forma similar al conjunto español, el carbón ha poseído una gran presencia, sobre todo dentro de la energía primaria. Esta situación se debe al contexto histórico energético de la Comunidad, donde el carbón suponía más del 80% de la energía primaria generada en Aragón.

Con el paso de los años, la tendencia se ha modificado en favor de las renovables debido principalmente al gran avance en la tecnología eólica, el cierre de la central térmica de Andorra y en los dos últimos años con la aparición de la fotovoltaica, debido al abaratamiento sustancial de los costes, convirtiéndola en la energía de generación más barata.

El consumo de energía final de Aragón para 2020 se sustenta en tres pilares, 35% de energía renovable, 34% de gas natural y 30% de petróleo y derivados.

Por otro lado, la heterogeneidad a nivel demográfico, económico y ambiental del territorio aragonés es muy significativa. Las treinta y tres comarcas que lo conforman muestran una fuerte diversidad entre ellas, marcada por su distinta orografía, vegetación y condiciones climatológicas.

Si analizamos la situación económica actual del territorio aparecen grandes diferencias entre las diferentes Comarcas de Aragón. El sector secundario es el mayoritario principalmente en la industria manufacturera, suponiendo un 30% del PIB. Le sigue el sector terciario (hostelería, comercio y transporte) y, por último, el sector primario relacionado con la ganadería y la agricultura.

No obstante, en el análisis comarcal se puede observar cómo algunas comarcas se desvían bastante de la media aragonesa aportando un mayor peso del sector primario, industrial o terciario durante el año 2019 tal y como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 272. Tabla de aportaciones al valor añadido bruto por sectores y comarcas de Aragón en el año 2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B, D y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST.

COMARCA	Total	A	B, D y E	C	F	G y J	K y N	O y U
La Jacetania	**391.746**	37.598	17.897	15.451	28.178	133.116	67.310	92.197
Alto Gállego	**327.605**	22.315	25.166	42.985	24.787	99.638	49.017	63.696

[15] https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans_en
[16] https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/eu-plan-for-a-green-transition/

COMARCA	Total	A	B, D y E	C	F	G y J	K y N	O y U
Sobrarbe	**213.497**	43.272	16.723	8.971	18.639	73.150	25.684	27.059
La Ribagorza	**361.800**	71.391	39.842	21.902	25.214	96.166	42.615	64.669
Cinco Villas	**962.001**	283.094	49.851	246.614	64.041	149.055	71.627	97.719
Hoya de Huesca	**1.842.131**	119.022	66.810	123.602	104.410	409.447	432.157	586.682
Somontano de Barbastro	**552.807**	62.998	18.941	82.701	29.425	121.349	98.687	138.707
Cinca Medio	**517.097**	72.902	15.898	102.974	35.691	124.483	93.856	71.294
La Litera/La Llitera	**469.218**	91.974	16.000	104.156	37.138	104.065	61.574	54.312
Los Monegros	**443.126**	204.874	22.231	35.265	27.500	77.939	26.738	48.579
Bajo Cinca/Baix Cinca	**624.833**	132.751	36.361	88.133	31.015	159.771	116.758	60.045
Tarazona y el Moncayo	**283.292**	17.760	4.188	110.206	19.658	57.596	27.705	46.179
Campo de Borja	**323.387**	60.484	25.663	94.117	21.751	45.092	25.947	50.332
Aranda	**158.946**	19.093	4.394	73.964	9.749	24.927	11.303	15.516
Ribera Alta del Ebro	**1.112.403**	42.033	33.806	644.161	61.219	184.883	60.672	85.628
Valdejalón	**846.191**	77.951	38.451	345.493	59.507	157.197	82.324	85.268
D.C. Zaragoza	**19.934.685**	111.879	400.495	3.320.090	1.220.343	4.730.675	4.990.974	5.160.229
Ribera Baja del Ebro	**381.022**	55.865	146.077	75.658	24.335	36.617	18.173	24.296
Bajo Aragón-Caspe	**367.085**	98.478	40.567	52.825	27.075	72.053	31.871	44.216
Comunidad de Calatayud	**679.653**	85.358	15.036	107.024	54.968	178.360	91.298	147.610
Campo de Cariñena	**305.894**	37.305	22.128	129.992	19.225	46.213	23.127	27.904
Campo de Belchite	**123.987**	41.787	22.257	15.793	7.300	17.167	5.907	13.776
Bajo Martín	**178.231**	14.035	52.553	25.131	15.907	39.913	10.281	20.411
Campo de Daroca	**124.100**	40.850	1.232	16.425	7.826	21.479	6.125	30.163
Jiloca	**214.188**	35.607	8.487	28.795	23.599	48.816	24.203	44.680
Cuencas Mineras	**138.637**	11.319	18.169	18.947	13.574	25.888	22.321	28.418
Andorra-Sierra de Arcos	**209.903**	7.589	82.202	12.998	14.514	38.824	18.797	34.980
Bajo Aragón	**596.881**	30.824	25.014	51.698	66.035	155.315	100.448	167.547
Comunidad de Teruel	**1.338.261**	37.025	42.648	90.092	89.849	257.233	319.166	502.249
Maestrazgo	**63.677**	12.597	2.130	5.057	8.664	15.884	3.749	15.595
Sierra de Albarracín	**74.664**	10.790	1.625	8.135	9.682	22.210	4.580	17.642
Gúdar-Javalambre	**173.642**	16.488	10.050	22.639	24.996	51.841	17.324	30.304
Matarraña/Matarranya	**170.986**	21.733	5.377	24.308	19.370	45.290	21.637	33.270
ARAGÓN	34.505.576	2.029.041	1.328.269	6.146.302	2.245.184	7.821.652	7.003.955	7.931.172

El escenario económico en Aragón se ha visto afectado directamente por la pandemia del Covid-19 como ha ocurrido en todas las Comunidades Autónomas, experimentando una caída del 9,5% del PIB anual. Hay que destacar que esta cifra es inferior a la registrada en el territorio nacional, que presentó una caída del 10,8% del PIB.

Con respecto a la situación demográfica de la comunidad, Aragón es la cuarta con menor densidad de población, se encuentra solo por debajo de Castilla-La Mancha, Extremadura y Castilla y León, con un dato de 27,86 hab/km^2. La distribución demográfica es muy desigual, ya que más de la mitad de la población reside en la capital.

En estos dos últimos años se ha producido un ligero ascenso de la población que reside en la Comunidad, si bien es cierto que la provincia de Teruel durante este periodo ha perdido población. La distribución por edades de la población muestra una mayoría de población con edades comprendidas entre 20 y 64 años además de mostrar un mayor número de personas mayores de 65 años que de jóvenes y niños. Desde un punto de vista territorial se observa que la evolución de la población para el periodo 2001-2016 es regresiva en dieciocho de sus treinta y tres comarcas.

Con respecto a los usos del suelo de Aragón, el 52,5% se corresponde con zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos y el 45,8% se corresponde con zonas agrícolas. El resto queda repartido entre superficies artificiales, zonas húmedas y superficies de agua.

La Comunidad cuenta con una gran superficie de espacios naturales protegidos, gestionada por la Red Natural de Aragón. Así mismo, se han incluidos otras zonas de restricciones ambientales máximas para el desarrollo de proyectos renovables además dando como resultado que el **33,71% del territorio aragonés** pueden tener una restricción total o parcial a la implantación de proyectos de energía renovable.

Desagregando el dato general de Aragón en la tabla siguiente se muestran estas superficies por provincias y el valor total en la comunidad autónoma de Aragón:

Tabla 273. Superficie de las zonas con restricciones ambientales para Aragón y sus provincias. Fuente: Elaboración propia.

Provincia	Superficie con restricciones ambientales (has)
Huesca	599.739 38,38 % provincia
Teruel	447.248 30,21 % provincia
Zaragoza	557.923 32,29 % provincia
Aragón total	1.608.210 33,71 % territorio

Como se puede observar, Huesca es la provincia con mayor porcentaje de superficie protegida, siguiendo la provincia de Zaragoza y por último la provincia de Teruel.

Como en los resultados precedentes existe una variación sustancial en cuanto a afectación de zonas de restricción por Comarcas. Concretamente cinco de ellas cuentan con un porcentaje de su superficie con restricciones ambientales superior a 55% de su territorio. Por tanto, estas las Comarcas de Sobrarbe, La Jacetania, Ribera Baja del Ebro, Gúdar-Javalambre y Sierra de Albarracín se han descartado para la implantación de energías renovables, siendo necesario un análisis mucho más detallado y concreto sobre la implantación puntual de proyectos en estas Comarcas.

Los impactos de la instalación de proyectos renovables provocan una serie de modificaciones en el entorno, tanto en su fase de construcción, como en su fase de funcionamiento. Es necesario realizar una valoración del potencial de los impactos para conocer las alteraciones que se generarán destacando sobre qué acciones o fases del proyecto es necesario llevar a cabo una actuación más exhaustiva con el fin de atenuar, reducir o incluso evitar el impacto en cuestión.

Para poder determinar qué actuaciones está planteando el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma en las Declaraciones de Impacto Ambiental se ha seleccionado una muestra de los últimos años, considerando las dos tipologías de proyectos, eólicos y fotovoltaicos, analizadas en el estudio.

Se puede observar que las medidas planteadas por el órgano ambiental están enfocadas a prevenir, proteger o compensar los impactos producidos por la instalación de proyectos de energía renovable y centradas en la protección de la vegetación, de la fauna, de la hidrología e hidrogeología y el paisaje.

Así mismo, para todas las Declaraciones de Impacto Ambiental se establece un programa de vigilancia ambiental con el que la Administración se garantiza el cumplimiento y evaluación de desempeño de los condicionados planteados, así como, el seguimiento de la mortandad y realización de censos de especies en el entorno.

El órgano ambiental establece medidas compensatorias, siendo las principales las que compensan el efecto ambiental negativo cuando este es inevitable o de difícil corrección. Muchas de ellas están encaminadas a la restauración vegetal de la superficie equivalente afectada, la innovación e investigación para la vigilancia en la colisión de aves mediante sistemas de cámaras web, sensores de disuasión, etcétera. También existen medidas que fomentan la recolonización de especies, como la construcción de hoteles de insectos, montículos para reptiles, colocación de teja-nido para cernícalo primilla, etc. Estas medidas pretenden contribuir a una integración más amistosa en el medio de los proyectos de energía renovable, permitiendo reducir la posible afectación provocada.

No obstante, se requeriría disponer de la información de seguimiento ambiental de los proyectos y del despliegue de estas medidas para poder observar los resultados de su eficiencia y eficacia.

En cuanto a la localización geográfica de proyectos de energías renovable, a través de las herramientas cartográficas se ha permitido conocer las superficies de las provincias aragonesas ocupadas por proyectos de energías renovables respecto del total. En este análisis, hemos observado que parte de la información cartográfica de proyectos de tramitación estatal no está disponible, no obstante, teniendo la información cuantitativa y por provincia hemos incorporado estos valores en las tablas provinciales de afectación, aunque no se hayan podido localizar geográficamente.

De forma previa se ha realizado un análisis de las afectaciones por poligonal y afectación por ocupación que tienen los proyectos de energía renovable ya que al analizar la estructura de un proyecto eólico se ha observado que el concepto técnico de poligonal no refleja adecuadamente la realidad de la ocupación. De tal modo que, considerando la ocupación de aerogeneradores, cimentaciones y plataformas de montaje, necesarias para la construcción y operación de un parque eólico se desprende que por **cada MW eólico se ocupan 0,15 Ha.**

Paralelamente para poder comparar adecuadamente la afectación que supone un proyecto fotovoltaico con respecto a uno eólico y sabiendo que la afectación por poligonal es similar a la afectación por ocupación se ha realizado una valoración con la información disponible concluyendo que cada MW **fotovoltaico ocupa 2,59 Ha.**

A través de la información facilitada por las administraciones y las estimaciones de áreas de ocupación de parques fotovoltaicos y eólicos se ha calculado las superficies de ocupación real de los proyectos en Aragón.

Las superficies de los 11.433,76 MW de potencia instalada en proyectos fotovoltaicos en sus distintas fases de proyecto y tramitación, asciende a 27.164 hectáreas lo que supone un 0,569 % del territorio de Aragón.

Tabla 185. Proyectos de parque fotovoltaicos en Aragón clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir o tramitados por el ministerio) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan.

Proyecto	Poligonales proyectos (has)	Potencia (MW)	% de poligonales de proyectos en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la Aragón
PFV en funcionamiento	3.763,26	1.261,00	0,0788	3.763,26	0,0788
PFV autorizados	2.077,94	852,00	0,0435	2.077,94	0,0435
PFV admitidos	17.474,50	9.252,76	0,4438	21.182,96	0,4438
PFV sin admitir	140,04	68,00	0,0029	140,04	0,0029
TOTAL	**23.455,74**	**11.433,76**	**0,569**	**27.164,20**	**0,569**

En cuanto a las afectaciones de parques eólicos, al analizar la ocupación por poligonal se obtiene una superficie superior 531.660 has lo que supone un 11,14 % de la superficie total de la Comunidad Autónoma. No obstante, como se ha advertido anteriormente, dada la consideración de poligonal y la no implicación de ocupación de superficie se ha considerado la superficie de afectación por ocupación de los aerogeneradores, se obtiene que la superficie

de ocupación en la Comunidad Autónoma es de los 16.321,5 MW es de 2.498 has, lo que supone un 0,0529 % de la superficie.

Tabla 186. Proyectos de parque eólicos en Aragón clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir o tramitados por el ministerio) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio.

Proyecto	Poligonales proyectos (has)	Potencia (MW)	% de poligonales de proyectos en la provincia	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la Aragón
PE en funcionamiento	130.368,32	4.249,50	2,7313	650,39	0,0141
PE autorizados	29.192,81	747,51	0,6116	114,42	0,0024
PE admitidos	>370.447,61	11.304,49	>7,7612	1.730,36	0,0363
PE sin admitir	1.652,09	20,00	0,0346	3,06	0,0001
TOTAL	**>558.825,83**	**16.321,5**	**>11,14**	**2.498,23**	**0,0529**

Por tanto, si consideramos el valor agregado de afectación por ocupación de proyectos fotovoltaicos y eólicos en sus diferentes fases para el conjunto de Aragón se puede observar que los 27.755,2 MW de potencia instalada y en tramitación en proyectos suponen una ocupación de 29.684,77 Ha y un 0,622% del territorio de Aragón.

Tabla 187. Potencia y superficie total de ocupación de proyectos fotovoltaicos y eólicos en Aragón. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto	Potencia (MW)	Superficie de ocupación de proyectos (has)	% ocupación de la Aragón
En funcionamiento	5.510,5	4.437,99	0,093
Autorizados	1.599,51	2.192,36	0,046
Admitidos	20.557,19	22.913,32	0,480
sin admitir	88	143,10	0,003
TOTAL	**27.755,2**	**29.684,77**	**0,622**

Para poder analizar con mejor criterio la idoneidad de los emplazamientos de proyectos se ha considerado necesario analizar la distribución espacial de la red de transporte eléctrico de Aragón ya que condiciona la localización de proyectos de energías renovables.

Para poder verter la energía generada a la red de transporte se requiere enlazar con una subestación eléctrica planificada por Red Eléctrica de España, por tanto, se ha consultado la distribución espacial de la red de transporte en Aragón y se han incorporado varias subestaciones de otras Comunidades Autónomas limítrofes para ver en qué grado están próximas las instalaciones con los centros de vertido.

En concreto el **58,20 % de los proyectos de parques fotovoltaicos analizados se encuentran dentro del buffer de 10km considerado entorno a las SET, el 85,42 % está dentro del radio de 20 km y solo el 14,58 % dista más de 20km de las zonas de vertido de la red de transporte.**

En el caso de los proyectos de **parques eólicos, el 26,99 % de los proyectos analizados se encuentran dentro del buffer de 10km considerado entorno a las SET, el 54,25 % está dentro del radio de 20 km y el 45,75 % dista más de 20km de las zonas de vertido de la red de transporte.**

En relación con los proyectos de energías renovables y su distribución espacial con respecto a las zonas que han sido delimitadas como ambientalmente sensibles **se ha observado que el 92%** de los proyectos renovables se localizan fuera de dichas zonas ambientalmente sensibles.

Se ha realizado un análisis cuantitativo de la ocupación de estas superficies por parte de proyectos de energía renovable, los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 274. Superficie de parques eólicos y fotovoltaicos en Aragón que se localizan en zonas con restricciones ambientales.

PROYECTOS	Potencia (MW)	SUPERCIFE POLIGONALES DE PROYECTOS	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE DE POLIGONALES DENTRO DE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	% DEL TOTAL DE LOS PROYECTOS SOBRE ZONAS CON RESTRICCIONES AMBIENTALES	DEL TOTAL DE LAS SUPERFICIES CON RESTRICCIONES AMBIENTLES % QUE ESTA OCUPADO POR PROYECTOS
PFV en funcionamiento	1.261,00	**3.763,26**	**3.763,26**	28,02	0,745	0,006
PFV autorizados	852,00	**2.077,94**	**2.077,94**	119,40	5,746	0,027
PFV admitidos	7.818,5	**17.474,50**	**17.474,50**	708,60	4,055	0,127
PFV sin admitir	68,00	**140,04**	**140,04**	6,78	4,839	0,002
PE en funcionamiento	4.249,5	**130.368,32**	**674,73**	15.353,86	11,777	3,433
PE autorizados	747,51	**29.192,81**	**114,42**	2.506,25	8,585	0,560
PE admitidos	11.304,49	**370.447,61**	**1.730,36**	25.338,06	6,840	5,665
PE sin admitir	20,00	**1.652,09**	**3,06**	0,13	0,008	0,000
TOTALES ARAGÓN	24.606.0	555.116,57	25.978,31	44.061,10	7,937	9,852

La **potencia instalada** en la comunidad autónoma correspondiente a la energía eólica se ha duplicado en los últimos dos años pasando de 1.944 MW en 2017 a 4.249,5 MW en 2021 y, con respecto a la solar, se ha multiplicado por seis pasando de 169 MW en 2017 a 1.261 MW en

2021. Además, las cifras relativas a los proyectos en tramitación, también se prevé un aumento extraordinario en los próximos años.

Estos datos muestran el gran interés y potencialidad de la Comunidad en el proceso de descarbonización que se está librando en el territorio nacional y para la contribución de los objetivos de contribución de renovables fijados por España y la UE.

Se puede observar como las Comarcas con un mayor número de MW instalados de fuentes renovables en la actualidad son Campo de Belchite (736,53 MW), Central (608,77 MW), Campo de Borja (605,62MW), Valdejalón(494,71 MW) y Ribera Baja del Ebro(426,65 MW).

Las Comarcas que cuentan con un mayor número de MW en tramitación y, por tanto, aspiran a tener esos parques en operación serán Cinco Villas (2.63,87 MW), Campo de Belchite(1.909,42 MW), Central (1.913,81 MW), Bajo Martín (1.629,33 MW)y Campo de Borja (1.183,25 MW), aspirando a superar todas ellas los 1.000 MW instalados.

Tras el análisis realizado de forma generalizada para todas las comarcas aragonesas, nos encontramos que todas ellas han aumentado sus contrataciones desde el año 2016, si bien es cierto que en este último año 2020 el descenso en las contrataciones ha sido también generalizado. La única comarca que ha tenido cifras positivas fue Campo de Belchite, aumentando sus contrataciones en los sectores agrícolas y el sector servicios. Es llamativo que esta Comarca ha sido una de las más beneficiadas del despliegue de renovables de los dos últimos años vinculado, fundamentalmente al desarrollo de proyectos en el marco de las subastas nacionales celebradas en 2016 y 2017.

Tras el análisis de la evolución en las contrataciones de todos los sectores, se han analizado las variaciones en los datos relativos al sector industria y construcción, puesto que, a falta de un mejor dato secundario, son las actividades que tienen directa repercusión en la ejecución de proyectos.

Las comarcas con incrementos más positivas en el periodo 2017-2020 son: Campo de Belchite, Cuencas Mineras, Cinco Villas, Jiloca y Bajo Aragón-Caspe. El resto de las comarcas presentan tendencias negativas en estos sectores. Nuevamente es llamativo que estas comarcas en su conjunto han acogido muchos de los proyectos desarrollados en el marco de las subastas nacionales celebradas en 2016 y 2017.

Sería necesario un estudio más pormenorizado que fuera capaz de aislar otras eventualidades vividas en las Comarcas aragonesas para cuantificar el impacto que han tenido el desarrollo de proyectos renovables acogidos al marco retributivo específico desarrollado en las subastas.

Con respecto a la **oferta turística** de la comunidad, puesto que todas las comarcas han experimentado un aumento de las plazas turísticas salvo cinco de ellas (Ribera Alta del Ebro, Campo de Cariñena, Maestrazgo, Los Monegros y Valdejalón), se puede percibir una tendencia positiva en el aumento de la oferta.

Pese a que sería necesario un estudio pormenorizado de estos aspectos, podemos afirmar que, aparentemente, no existe una correlación negativa entre la instalación de MW y la oferta de plazas hoteleras.

En relación con el análisis de la mortandad de avifauna en los últimos años y su interacción con proyectos renovables, se ha registrado un aumento generalizado en el número de ingresos, y en especial en el número de ingresos relacionados con aspectos de energía. Se ha observado que no aparece un patrón de proporcionalidad entre la potencia instalada y los ingresos cuya causa tiene que ver con algún aspecto de las energías renovables (colisión contra aerogeneradores, electrocución, colisión contra tendidos eléctricos). Debido al aumento de estas instalaciones, su detectabilidad es mayor. Por último, hay que decir que con el cumplimiento de las directrices indicadas en el Real Decreto 1432/2008, del 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en línea eléctricas de alta tensión, se reducirán considerablemente estas afectaciones a la fauna.

Actualmente, tan solo el 10% de la superficie utilizada para aprovechamientos agrícolas en Aragón se corresponde con cultivos de **regadío**. El hecho de que Huesca sea la provincia con mayor diferencia entre superficie destinada a regadío y superficie destinada a renovables pone de manifiesto que sus espacios naturales protegidos limitan la implantación de parques eólicos y fotovoltaicos.

Los datos generales muestran que, sumando a las restricciones ambientales la superficie de regadío, un 58,23% del territorio de la comunidad no presenta restricciones para la implantación de proyectos renovables, siendo Teruel la provincia con más superficie disponible. Un 5% de la superficie de los proyectos renovables intersectan con zonas de regadío Es por ello, que se puede concluir que existe una posibilidad de compatibilización en el uso de regadío como aprovechamiento agrícola, la protección de zonas de alto valor natural y la instalación de potencia renovable.

En cuanto a **los impuestos municipales** la tasa de variación oscila de forma significativa de año a año y entre comarcas. En algunas Comarcas y para años concretos las variaciones superan el 50% con respecto al año anterior y sería necesario realizar un análisis detallado de las partidas

presupuestarias de cada municipio y compararlo con las fechas de puesta en marcha de los diferentes proyectos.

Por tanto, no se obtienen resultados concluyentes en cuanto a la relación existente entre presupuestos municipales y proyectos de energías renovables, si bien es cierto que las variaciones tan acusadas parecen indicar que los incrementos corresponden con los años de inicio de construcción como consecuencia del ICIO que no es capaz de compensar los años siguientes el resto de los impuestos municipales de recaudación anual. Sería necesario un estudio a largo plazo y con detalle de partidas presupuestarias para poder determinar con claridad la relación existente.

Con respecto a la creación de **asociaciones sin ánimo de lucro** ecologistas, de desarrollo y fomento y naturalistas en la Comunidad, se observa una relación con la producción neta en el caso de la provincia de Huesca, donde ha habido un aumento de las asociaciones desde el año 2015. Llamativo el caso de la provincia de Teruel que, especialmente en el año de mayor producción de energía renovable, aumentaron significativamente el número de asociaciones de estas características. En el caso de Zaragoza no se observa ninguna correlación aparente. De igual modo, se debería elaborar un estudio más detallado para poder determinar la posible relación entre ambas variables ya que no parece existir una relación causa efecto.

En cuanto al impacto socioeconómico del sector renovable en Aragón, destaca que el efecto económico que puede tener el desarrollo de la implantación de nuevos proyectos, unido al efecto de los costes de mantenimiento y el pago de impuestos y cánones es muy relevante. Las cifras aportadas por el modelo de las Tablas Input-Output podrían resultar muy importantes para el desarrollo económico y social de nuestra región.

Si nos fijamos en las ratios del escenario más acorde a la realidad, donde no es posible que toda la demanda llegue a las empresas aragonesas, podemos establecer que **por cada 100 MW invertidos en eólica generan durante todo el proceso analizado, se generan y/ o mantienen 1.645 empleos en el escenario 1 (1.590 empleos en la inversión, 36 en la generación y 19 empleos por los impuestos y cánones) y 1.052 empleos en el escenario 2 (1.011 empleos en la inversión, 27 empleos en la generación y 14 empleos por los impuestos y cánones), más factible por los supuestos consideraos más realistas**.

Para el caso de la energía fotovoltaica, **por cada 100 MW se generan y/o mantienen 1.110 empleos en el escenario 1 (1.075 empleos en la inversión, 19 en la generación y 16 empleos por los impuestos y cánones) y 736 empleos en el escenario 2 (710 empleos en la inversión, 14 empleos en la generación y 13 empleos por los impuestos y cánones).**

Así mismo, con los datos de la demanda derivada de los impuestos y cánones en las ramas de actividad especificadas anteriormente, encontramos que el efecto de arrastre para ambas tecnologías y marcos contemplados es del **29,6%. Es decir, por cada euro que se consuma, se generarán 0,296€ en el conjunto de la economía aragonesa.**

No solamente es importante el impacto económico de las renovables en la producción y empleo de Aragón, sino también es relevante las implicaciones medioambientales de generar electricidad de forma más limpia y no depender energéticamente del exterior**. Por cada 100 MW instalados de energía eólica se evita la emisión de casi 100.000 tCO2e, lo que equivale a casi 5 millones de euros en derechos de emisión, y supone el CO2 que absorberían algo más de 38.000 hectáreas de arbolado**. Los datos para la energía fotovoltaica son similares. **Cada 100 MW de potencia instalados suponen una disminución de las emisiones de casi 70.000 tC02e, que se traduce en un ahorro de casi 3,5 millones de euros en derechos de emisión y suponen el CO2 que absorberían casi 27.000 hectáreas de arbolado**. Cifras que son ciertamente ilustrativas y sirven para entender mejor la relevancia del esfuerzo que se está haciendo por incrementar la capacidad de generación de energía mediante fuentes renovables.

Adicionalmente, estas energías aminoran la dependencia energética del exterior y mejoran la balanza de pagos. Se **puede establecer que, por cada 100 MW de energía eólica instalada se evita la importación de casi 18.000 toneladas de petróleo, suponiendo un ahorro de 7,9 millones de euros. El efecto de la energía fotovoltaica es ligeramente inferior. Por cada 100 MW de energía fotovoltaica instalada se evita la importación de casi 13.000 toneladas de petróleo, lo que implica un ahorro de 5,7 millones de euros.**

Es preciso destacar que, en el proceso de generación y pago de impuestos y cánones, el efecto sobre el empleo perdura en el tiempo mientras se mantenga la vida útil de los equipos.

No solamente es importante el impacto económico de las renovables en la producción y empleo de Aragón, sino también es relevante las implicaciones medioambientales de generar electricidad de forma más limpia y no depender energéticamente del exterior. **Con la potencia eólica y fotovoltaica ya instalada en 2021 se dejan de emitir el equivalente a 5 millones de toneladas de CO2**, lo que aumentaría de forma proporcional según se instale más energía limpia. También contribuyen a disminuir el déficit de la balanza energética.

Adicionalmente, estas energías aminoran la dependencia energética del exterior y mejoran la balanza de pagos. Se puede establecer que, **por cada 100 MW de energía eólica instalada se evita la importación de casi 18.000 toneladas de petróleo, suponiendo un ahorro de 7,9 millones de euros.** El efecto de la energía fotovoltaica es ligeramente inferior. **Por cada 100 MW**

de energía fotovoltaica instalada se evita la importación de casi 13.000 toneladas de petróleo, lo que implica un ahorro de 5,7 millones de euros.

9. CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA QUE LA ENERGÍA EÓLICA Y FOTOVOLTAICA SEA UN INSTRUMENTO RELEVANTE EN LA MODERNIZACIÓN ECOLÓGICA

El avance hacia un sistema productivo de cero emisiones es uno de los principales objetivos de la Unión Europea. Esta directriz será la que diseñe el futuro en materia energética del conjunto de los países comunitarios y servirá para elaborar las distintas legislaciones y programas de transición energética. Este hecho también supone un nuevo terreno de juego de las empresas del sector, las cuales, podrán verse incentivadas a modificar sus estrategias de generación energética en el largo plazo, desprendiéndose de esta manera de las plantas de generación energética más convencionales y contaminantes por aquéllas que se adapten mejor a lo establecido en la política comunitaria.

A nivel nacional, se puede observar como el mix energético de nuestro país se ha ido modificando en línea con las pautas de la Unión Europea. Los planes energéticos desarrollados en las últimas dos décadas han tenido en cuenta el impulso hacia las renovables, lo que ha permitido mejorar en el desarrollo de estas tecnologías y abaratar sus costes permitiendo que las empresas puedan comenzar a desarrollar sus proyectos sin ayudas gubernamentales.

La nueva tendencia es que las empresas de generación eléctrica orienten sus estrategias en la senda de las energías renovables y la sostenibilidad, bien por las directrices que establece el gobierno y el marco global establecido por Europa, o por la concienciación de las empresas del sector en pro de un desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Según el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), la potencia instalada de eólica casi se duplicará de aquí a 2030. En ese periodo, el ritmo de crecimiento de la solar fotovoltaica será aún mayor (la potencia instalada más que se cuadruplicará), hasta convertirse en la segunda fuente de generación más importante, aunque todavía lejos de la eólica. La potencia nuclear instalada bajará, por su parte, a menos de la mitad de su nivel actual. Y tanto el ciclo combinado (las centrales alimentadas con gas natural) como la hidráulica mantendrán su peso en un mix en el que desaparecerá por completo el carbón.

En el caso del territorio aragonés, aunque el mix energético avanza de forma similar al conjunto español, el carbón posee una gran presencia, sobre todo dentro de la energía primaria. Esta

situación se debe al contexto histórico energético de la comunidad, donde el carbón suponía más del 80% de la energía primaria generada en Aragón. Con el paso de los años, la tendencia se ha modificado en favor de las renovables debido principalmente al gran avance en la tecnología eólica En el caso de la fotovoltaica, aunque su presencia es más reducida, el abaratamiento, bastante importante, de los costes va a permitir que sea una de las tecnologías que más aumente su presencia en los próximos años.

Si bien es cierto que el territorio aragonés tiene un gran potencial para estas tecnologías renovables, sin embargo, los terrenos para la implantación de los parques son limitados, y llegará un momento en el que se haya aprovechado casi todo el potencial de la región aminorándose los flujos de inversiones con el transcurso del tiempo. Por ello, los agentes económicos aragoneses deben construir un sector estratégico en nuestro territorio que pueda garantizar un crecimiento sostenible en el largo plazo. Una estrategia de modernización ecológica debe implicar de un modo directo y activo a la población afectada y a los expertos locales y poner en marcha una política decidida de ahorro y eficacia energética.

El avance tecnológico y el interés inversor de las empresas indican que los objetivos de energías verdes que fija el PNIEC se van a cumplir bastante antes de 2030 en Aragón. El riesgo se encuentra en la aceptación social de estas tecnologías, con crecientes movimientos de protesta en algunas zonas contra la instalación de aerogeneradores y paneles fotovoltaicos. Será necesario que los proyectos aporten más a los ayuntamientos afectados y que los ciudadanos perciban sus efectos positivos tanto a nivel individual en la factura de la luz como a nivel colectivo en la lucha contra el cambio climático.

Finalmente, para el desarrollo de Aragón es relevante que se construyan las infraestructuras eléctricas precisas, puesto que pueden concebirse como una condición necesaria, aunque no suficiente, para facilitar la instalación de parques de renovables y empresas en los municipios por donde discurran. Si estos parques y empresas logran atraer el capital humano y tecnológico preciso para su actividad, se incrementará la producción regional, el empleo y el nivel de bienestar de los ciudadanos. Todo ello contribuirá a la vertebración del territorio, así como al mantenimiento de la población.

Una vez analizada y conocida la situación económica, social y ambiental actual de la Comunidad Autónoma de Aragón y analizadas las distintas variables y su evolución durante los últimos años para conocer los impactos de los proyectos de energías renovables tienen sobre la sociedad y medio ambiente aragonés. Tras el análisis de las variables se pueden concluir los siguientes aspectos básicos:

- **El despliegue de energía renovable se ha acelerado sustancialmente los últimos años**, no obstante, la mayoría de los proyectos están fuera de zonas de restricciones ambientales y en el entorno de 20km de las principales SET de REE.
- Teniendo en consideración la potencia de proyectos en tramitación, **este despliegue supera con creces los objetivos marcados por el PNIEC.**
- Para mejorar el despliegue de las energías renovables **se requiere de un posicionamiento de la normativa autonómica que restringa determinadas zonas** para el desarrollo de proyectos. Cuestión que ahora no está acotada.
- Para una adecuada gestión de los proyectos en tramitación se debe **dotar de agilidad a la administración para gestionar adecuadamente los expedientes recibidos.**
- Se confirma que existe una **correlación positiva entre empleo local y desarrollo de proyectos de energía renovables,** así como su compatibilidad con la ocupación espacial de los mismos al ocupar 18.000MW de energía renovables (4 veces la potencia actual instalada) el 0,55% de la superficie de Aragón.
- Se ha observado que **faltan fuentes de información estadística** que sería necesario implementar desde la Administración, los promotores y operadores de proyectos, con el fin de obtener mejores resultados en materia de contribución de empleo local concreto o descripción sobre la implantación de proyectos.
- **Los impuestos municipales son cuantiosos y se requiere de una estrategia y profesionalización** en el uso de los recursos públicos eficiente y eficaz para que el efecto multiplicador descrito en este informe sea el máximo posible.
- **Es necesario intensificar los controles y seguimientos ambientales en los proyectos en operación y en lo futuros que se desarrollen** para disponer de mejores datos en materia de mortandad de avifauna y sus consecuencias para una mejor toma de decisiones en materia de protección y evaluación ambiental.
- En la línea del punto anterior**, es necesario que la información de las distintas empresas de consultoría ambiental pueda ser vertida a la administración** para que el trabajo de vigilancia ambiental realizado sea accesible a la administración, permitiendo una gestión eficiente de la información.

Por otro lado, una vez analizado el estado actual de las diferentes tecnologías de energía renovable y definido el notable impacto socioeconómico que tendrán en la región aragonesa, es necesario realizar una reflexión que vaya un paso más allá, de manera que se pueda definir una estrategia para la consolidación de las energías renovables en nuestro mix energético dentro de un marco favorable y estable que pueda guiar los futuros planes y estrategias del sector.

Sin duda, una estrategia a largo plazo sobre el sector de las renovables debería basarse en los siguientes aspectos básicos:

- Impulso del conocimiento tecnológico a través de alianzas entre centros tecnológicos, departamentos universitarios y empresas
- Ampliación y mejora de empresas basadas en la calidad, el servicio y el dinamismo dentro del sector
- Potenciación de la exportación de tecnología, equipos y capitales impulsando las alianzas empresariales y tecnológicas
- Diseño de un marco teniendo en cuenta la diversificación, la reducción de la dependencia, la seguridad de suministro, la reducción del impacto medioambiental y la competitividad empresarial.

A continuación, se enumeran algunas recomendaciones que pueden fomentar el desarrollo de las energías renovables:

1. **Garantizar la seguridad y la estabilidad de las políticas a largo plazo para el sector de las Energías Renovables**

Una primera recomendación básica sería el establecimiento de un marco regulatorio estable. En las últimas décadas los continuos cambios regulatorios han desincentivado las inversiones y encarecido el coste del capital para afrontar las fuertes inversiones que conlleva los proyectos relacionados con la instalación de nueva capacidad renovable. El esfuerzo en I+D+i que conlleva por parte de las empresas debe ser respaldado por las políticas públicas, pues sólo un importante incremento de estas inversiones permitirá la penetración de las energías renovables con todo su potencial.

2. **Fomentar la inversión e innovación**

El desarrollo futuro de las energías renovables pasa necesariamente por un mayor componente científico y tecnológico en nuestras actividades productivas mediante el impulso decidido de la transferencia de tecnología y conocimiento al sector productivo y la promoción de la innovación empresarial a través de reformas estructurales y nuevos instrumentos en el sistema de I+D+i, tanto de investigación científica como de fomento de la innovación. Si el objetivo es capturar el máximo potencial en cuanto a generación de desarrollo económico y empleo industrial derivados de la transición energética, sin duda este proceso debe ir de la mano de la promoción de la innovación, el desarrollo tecnológico y la formación.

3. **Compromiso de las Administraciones públicas**

Las Administraciones Públicas tienen que desempeñar una función ejemplarizante en la integración de energías renovables en las instalaciones y edificios que están bajo su propiedad y/o gestión. A nivel autonómico se dispone de un amplio stock de inmuebles e infraestructuras donde incorporar este tipo de tecnologías, como son los centros educativos, donde además se genera el valor añadido de la concienciación ambiental de la comunidad educativa, o los centros de salud y hospitales de la región**.**

4. **Establecimiento de medidas fiscales de fomento de la eficiencia energética y las energías renovables**

Como pueden ser bonificaciones en ordenanzas fiscales para proyectos de autoconsumo, rehabilitación energética, construcción sostenible, vehículos eléctricos, sistemas de gestión y agregación de la demanda de transporte, entre otros.

5. **Adoptar un diseño de mercado de la energía que respalde un alto nivel de integración de Energía Renovables**

El aumento de la participación de la energía renovable requiere una infraestructura flexible y un replanteamiento de la forma en que se diseñan y operan los mercados del sector eléctrico. Será necesario adaptar estos mercados a la creciente penetración de fuentes de alta aleatoriedad. En definitiva, esta integración gradual en el sistema eléctrico requerirá ir adaptando el marco regulatorio a la realidad de cada momento con el fin de minimizar el coste de su implantación, hasta conseguir que las energías renovables sean un pilar fundamental del mix energético y de generación de valor añadido. Un diseño de mercado que integre las variables de energía renovable puede tener un efecto positivo en los precios de la electricidad a medio y largo plazo, al mismo tiempo que tendría efectos benéficos para los consumidores de electricidad, así como para la economía general y la competitividad industrial.

6. **Incorporación de los impactos socioeconómicos en la planificación y política energética nacional**

Resulta primordial determinar los impactos socioeconómicos de cualquier política e inversión planificadas. A través de una transición continua a un sistema energético basado en Energías Renovables se puede fomentar una recuperación económica rápida, resiliente y justa. Si bien los efectos positivos sobre la economía son evidentes desde los primeros años de inversión, éstos aumentan significativamente con el tiempo. Por ello, es necesario cuantificar el impacto que esta transición energética tiene tanto sobre el PIB como sobre el empleo.

7. **Fortalecer el diálogo entre las empresas y gobierno**

Aumentar la transparencia y fortalecer el diálogo sobre la mejor manera de eliminar los riesgos de las inversiones permitiría al sector de las Energías Renovables planificar mejor y responder más rápidamente a las demandas de políticas y las necesidades del país.

8. **Favorecer y apoyar la participación de la industria nacional en foros internacionales**

El desarrollo de nuevas tecnologías y modelos de negocio otorga la oportunidad a las empresas nacionales de ejercer un liderazgo a nivel internacional. Una de las claves de la internacionalización será la participación de las organizaciones y asociaciones en los principales foros internacionales y europeos, para lo cual la cooperación entre compañías es clave. En estos foros las empresas pueden compartir sus mejores prácticas sobre cómo gestionar altos niveles de energías renovables de forma segura, fiable y rentable.

9. **Impulsar la cadena de valor renovable**

Para crear empleo de larga duración y de calidad ligado a las energías renovables es necesario impulsar toda la cadena de valor del sector, y no solo la generación eléctrica, a través de proyectos de fabricación, reparación, comercialización y logística, investigación y desarrollo o formación, entre otros.

10. **Adaptación de la formación y planes de estudio**

El desarrollo de un sector energético enfocado a las energías renovables hará necesario adaptar, transformar y crear planes de formación a todos los niveles, desde formación profesional hasta universidades, que contengan estándares de competencia relacionados con el almacenamiento energético y las nuevas formas de generación de energía. El objetivo de esta adaptación curricular será la selección de los sectores prioritarios que puedan ser un motor económico para el país, entre los que se encuentra el desarrollo y despliegue de sistemas de almacenamiento energético.

11. **Implicación de sectores estratégicos como el sector agrícola y ganadero**

Los sectores de la agricultura y la ganadería tienen muchas sinergias con el sector de las energías renovables. Se emplea energía fotovoltaica para riego, en cubiertas de las naves para usos eléctricos en general, biomasa para usos térmicos, como calefacción de naves ganaderas, secaderos, etc., solar térmica para calefacción de baja temperatura (normalmente para naves ganaderas), biogás generado por los propios purines ganaderos, para usos térmicos y se está

extendiendo el uso de las mismas tierras de cultivo o ganadería para la instalación de parques fotovoltaicos o eólicos.

10. BIBLIOGRAFÍA

Agentes de Protección de la Naturaleza. (13 de febrero de 2011). *Agentes de Protección de la Naturaleza (APNs) del Gobierno de Aragón, vigilantes de nuestro patrimonio natural*. Naturaleza Aragonesa. Recuperado el 10 de agosto de 2021 en: http://www.naturalezaaragonesa.com/2011/01/agentes-de-proteccion-de-la-naturaleza.html

AIXALÁ, J., SANAÚ, J., & SIMÓN, B. (2003b). El desarrollo de la energía eólica en Aragón: estimación de los efectos en la producción y el empleo regionales. Economía aragonesa, 22, 55-80.

AIXALÁ, J., SANAÚ, J., & SIMÓN. B. (2003a). La energía eólica en Aragón. Impacto socioeconómico. Universidad de Zaragoza

AL ALI, M., & EMZIANE, M. (2013). Performance analysis of rooftop PV systems in Abu Dhabi. Energy Procedia, 42, 689-697.

AL-ABOOSI, F. Y., & AL-ABOOSI, A. F. (2021). Preliminary Evaluation of a Rooftop Grid-Connected Photovoltaic System Installation under the Climatic Conditions of Texas (USA). Energies, 14(3), 586.

BAZILIAN, M., ONYEJI, I., LIEBREICH, M., MaCGILL, I., CHASE, J., SHAH, J., & ZHENGRONG, S. (2013). Re-considering the economics of photovoltaic power, Renewable Energy, 53, 329-338.

BLOOMBERGNEF (2021). https://about.bnef.com/blog/global-wind-industry-had-a-record-near-100gw-year-as-ge-goldwind-took-lead-from-vestas/

BOE (2021). Resolución de 25 de marzo de 2021, conjunta de la Dirección General de Política Energética y Minas y de la Oficina Española de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021, por el que se adopta la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

Boletines de coyuntura económica del Gobierno de Aragón. Disponibles en: https://www.aragon.es/-/boletines-anteriores-de-coyuntura-economica

Boletines de coyuntura energética en Aragón. Gobierno de Aragón. Disponibles en: https://www.aragon.es/-/boletines-de-coyuntura-energetica-en-aragon

Carril, J. (2011). *Estrategia española para el desarrollo del uso energético de la biomasa forestal.* Subdirección General de Política Forestal y Desertificación. Recuperado el 30 de agosto de 2021 en: https://www.aragon.es/documents/20127/674325/estrategia_espanola.pdf/73160c0c-afc2-c147-e90b-b3822f04b6817

CCOO Servicios. (2015). *Informe de la actividad turística, empleo y negociación colectiva de Aragón durante el año 2014 y el período Enero-Mayo 2015.* CCOO. Recuperado el día 25 de agosto de 2021 en: https://www.ccoo-servicios.es/archivos/aragon/CCOOServicios-InformeTurismoAragon2015.pdf

CEDESOR. (2019). *Centro para el Desarrollo de Sobrarbe y Ribagorza*. Recuperado el 3 de septiembre de 2021 en: https://www.cedesor.es/cedesor/

Centro de descargas del Instituto Geográfico de Aragón. Descargas por colección. Disponible en: https://idearagon.aragon.es/descargas

CHRISTENSEN, B. J., DATTA GUPTA, N., & SANTUCCI DE MAGISTRIS, P. (2021). Measuring the impact of clean energy production on CO 2 abatement in Denmark: Upper bound estimation and forecasting. Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society), 184(1), 118-149.

Comarcas de Huesca. (1 de enero de 2021). *Comarcas de Huesca.* Descubre Huesca. Recuperado el 22 de agosto de 2021 en: https://www.descubrehuesca.com/comarcas-de-huesca/

Comisión Nacional de Energía. (2007). *Guía para la evaluación ambiental energías renovables no convencionales.* Comisión Nacional de Energía, Chile. ISBN: 978-956-7700-06-6.

Contabilidad Regional de España. Revisión Estadística 2019. Producto Interior Bruto regional. Serie 2017-2019. Cuentas de renta regionales del sector hogares. Serie 2017-2018. Instituto nacional de estadística.

Datos macro. Disponible en: https://datosmacro.expansion.com/

Decreto 233/2010, de 14 de febrero, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla.

Decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat

Decreto 45/2003, de 25 de febrero, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos.

Decreto 93/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el alarba

DELOITTE (2018). Tendencias globales de las energías renovables

Directriz Especial DE Política Demográfica Y Contra La Despoblación. Memoria disponible en: https://www.aragon.es/documents/20127/674325/tomo_I_memoriaV2.pdf/e0080db6-3add-fb43-576a-af38c860897f

Ecologistas en Acción. (21/07/2021). *Piden energías renovables compatibles con la biodiversidad y para la ciudadanía.* Ecologistas en Acción. Recuperado el 18 de agosto de 2021 en: https://www.ecologistasenaccion.org/176527/piden-energias-renovables-compatibles-con-la-biodiversidad-y-para-la-ciudadania/

El Economista. (12 de marzo de 2021). *Crece la generación de renovable un 49% en Aragón.* El Economista Aragón. Recuperado el 20 de agosto de 2021 en: Crece la generación de renovable un 49% en Aragón - elEconomista.es

El Economista. (3 de mayo de 2021). *CEOE Aragón apoya el desarrollo de las energías renovables.* El Economista. Recuperado el 23 de agosto de 2021 en: https://www.eleconomista.es/aragon/noticias/11194501/05/21/CEOE-Aragon-apoya-el-desarrollo-de-las-energias-renovables-y-la-oportunidad-de-crecimiento-desarrollo-y-vertebracion-territorial-que-representan-La-Comunidad-Autonoma-puede-liderar-en-los-proximos-anos-un-sector-que-Europa-impulsa-como-vector-estrategico-y-que-supone-un-complemento-importante-de-ingresos-y-empleos-para-el-medio-rural-02-05-2021-Apoyar-las-energias-renovables-y-su-desarrollo-es-clave-para-el-crecimiento-economico-y-la-vertebracion-territorial-de-la-Comunidad-Autonoma-Asi-lo-considera-CEO.html

EUROSTAT (2021). Database. Environment and Energy

FUENTES, P., CÁMARA, A. & FLORES, M. (2008). Modelos multisectoriales para la evaluación del sector energético español y su impacto sobre la economía y el medio ambiente. Fundación Mapfre.

GOBIERNO DE ARAGÓN (2012): Plan energético de Aragón 2013-2020.

Gobierno de Aragón. (1 de enero de 2015). *Base de datos de Asociaciones.* Gobierno de Aragón. Recuperado el 16 de agosto de 2021 en: http://mov-brs-01.aragon.es/ASSOC/asociaciones.html

Gobierno de Aragón. (1 de enero de 2021). *Presupuestos de Aragón.* Aragón Open Data. Recuperado el día 15 de agosto de 2021 en: https://presupuesto.aragon.es/municipios

Gobierno de Aragón. (12 de agosto de 2021). *Estadísticas de afiliaciones en alta a la Seguridad Social.* Instituto Aragonés de Estadística. Recuperado el 15 de agosto de 2021 en: https://www.aragon.es/-/afiliaciones-en-alta-a-la-seguridad-social

Gobierno de Aragón. (12 de agosto de 2021). *Servicios turísticos.* Aragón Open Data. Recuperado el 17 de agosto de 2021 en: https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/busqueda/siu?tema=servicios-turisticos

Gobierno de Aragón. (13 de noviembre de 2019). *Plan Energético de Aragón 2013-2020.* Departamento de Industria e Innovación. Recuperado el 15 de agosto de 2021 en: https://www.aragon.es/-/plan-energetico-de-aragon-2013-2020

Gobierno de Aragón. (2021). *Estadísticas locales.* Instituto Aragonés de Estadística. Recuperado el 3 de septiembre de 2021 en: http://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=2&action=menu&tipo=4&padre=91208&idt=22

Gobierno de Aragón. (21 de abril de 2021). *Información geográfica de proyectos tramitados en Aragón. Otorgamiento de protección frente a afectaciones energéticas.* Energía fotovoltaica y otras tecnologías no eólicas en Aragón. Recuperado el 17 de agosto en: https://www.aragon.es/-/energia-fotovoltaica-en-aragon

Gobierno de Aragón. (29 de mayo de 2020). *Servicios SIG de cartografía por internet ofrecidos por INAGA.* INAGA: Servicios GIS. Recuperado el 3 de septiembre de 2021 en: https://www.aragon.es/-/inaga-servicios-gis

Gobierno de Aragón. (9 de agosto de 2021). *Memoria de actuaciones 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020.* Centro de Recuperación de Fauna Silvestre. Recuperado el 19 de agosto de 2021 en: https://www.aragon.es/-/centro-de-recuperacion-fauna-silvestre

Gobierno de México. (6 de octubre de 2018). *Energías renovables favorecerían la economía de los municipios.* Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado el 2 de septiembre de 2021 en: https://www.gob.mx/semarnat/articulos/energias-renovables-favorecerian-la-economia-de-municipios

Grupo Red Eléctrica. (1 de agosto de 2021). *Generación, potencia instalada.* Red Eléctrica de España. Recuperado el 13 de agosto de 2021 en: https://www.ree.es/es/datos/generacion/potencia-instalada

Hostelería de España. (2020). *Anuario de la hostelería de España.* CEHE, Madrid. ISBN DIGITAL: 978-84-15213-22-2.

IBERCAJA (2003): Modelo Input Output: Estructura Productiva de la Economía Aragonesa. Ibercaja.

INE (2009). Los sistemas Input-Output en el SEC: SEC79y SEC95. Nota metodológica. http://www.ine.es/daco/daco42/cne00/simetrica2005.pdf.

INE (2020). Contabilidad Regional de España.

INE (2021a). Contabilidad Nacional de España

INE (2021b). Encuesta de Población Activa, tercer trimestre.

INE (2021c). Encuesta Continua de Presupuestos Familiares

INEbase. Demografía y población. Padrón continuo. Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177012&menu=ultiDatos&idp=1254734710990

Informe de datos de 2019 del Agro-Observatorio de Aragón. Observatorio Socioeconómico de la Provincia de Huesca.

Informes de actividad del Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. Disponibles en: https://www.aragon.es/-/centro-de-recuperacion-fauna-silvestre

Instituto Aragonés de Empleo. Datos disponibles en: https://inaem.aragon.es/

Instituto Aragonés de Estadística. Anuario Estadístico de Turismo, Dirección General de Turismo. Gobierno de Aragón.

Instituto Aragonés de Estadística. *Datos básicos Aragón.* Recuperado el 20 de agosto de 2021 en: https://www.aragon.es/documents/20127/674325/15b_Energia.pdf/8e234ffd-03cd-c455-20bb-e8a3bb08fa3a

Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Aplicación para la consulta de Resoluciones INAGA de acceso público. Disponible en: https://aplicaciones.aragon.es/inareia/

Instituto Nacional de Estadística. (2019). *Anuario Estadístico de España 2019.* INE, Madrid. ISSN: 2255-0399.

INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS (2005): Impacto económico y análisis coste-beneficio de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia, IVIE: mimeo.

IRENA (2021). Renewable Energy and Jobs Annual Review 2021.

JAFAR, A. H., AL-AMIN, A. Q., & SIWAR, C. (2008). Environmental impact of alternative fuel mix in electricity generation in Malaysia. Renewable Energy, 33(10), 2229-2235.

KHATIBI, M., & RABIEE, A. (2021). Impact of Wind Farms on Reduction of Power Plant CO_2 Emissions: A Real Case Study in Iran. Renewable Energy Research and Application, 2 (2), 191-197.

LANGARITA TEJERO, R. (2013). Actualización de la tabla input-output de Aragón: 2008, 2009 y 2010. Máster Universitario en Investigación en Economía, Universidad de Zaragoza, Facultad de Economía y Empresa.

LEONTIEF, W. 1941. The structure of American economy 1919-1929: An empirical application of equilibrium analysis. Cambridge, Massachusetts. Harvard University Press.

Los Monegros. Consejo comarcal. (1 de enero 2014). *Información de la Comarca de Los Monegros.* Aragón, Comarca a comarca. Recuperado el 20 de agosto de 2021 en:https://www.comarcaacomarca.com/comarca-monegros/#:~:text=Monegros%20es%20la%20comarca%20aragonesa%20con%20m%C3%A1s%20pueblos,Curbe%2C%20Frula%2C%20Montesus%C3%ADn%2CValfonda%20de%20Santa%20Ana%20y%20Orillena.

Manual de Buenas Prácticas para la conservación del Cangrejo de Río Común. Disponible en: https://www.aragon.es/documents/20127/674325/MANUAL_BUENAS_PRACTICAS_CONSERVACION_CANGREJO_RIO_COMUN_2010.pdf/972d525a-006c-a412-434d-4802571f5948

Ministerio de Ciencia e Innovación. (2018). *Panorama Minero.* Instituto Geológico y Minero de España. Recuperado el 2 de septiembre de 2021 en: http://www.igme.es/PanoramaMinero/PMLin.htm

MINISTERIO DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO (2020). Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030

MUÑOZ, A., VICENTE, J.A., MUÑOZ-MARTÍNEZ A., 2012. Estimación de los efectos directos, indirectos e inducidos del paro juvenil sobre la economía española mediante el empleo de la Contabilidad Nacional y de las Tablas Input-Output. Revista de Estudios de Juventud, ISSN-e 0211-4364, Nº. 97, 2012, págs. 13-36.

Orden de 16 de diciembre de 2013, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, Hieraaetus fasciatus y Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera.

PARRA, F. (2013). Información necesaria para construir una matriz Input/Output. Matriz Input/Output de Cantabria", Energía-industria-empleo: metodología Input/Output, Eloy Álvarez Pelegry y Ana Carmen Díaz Mendoza (coords.) Deusto Publicaciones, Universidad de Deusto.

PEHNT, M., OESER, M., & SWIDER, D. J. (2008). Consequential environmental system analysis of expected offshore wind electricity production in Germany. Energy, 33(5), 747-759.

Plan De Recuperación De Borderea Chouardii En Aragon. Decreto 166/2010 de 7 septiembre, por el que se establece un régimen de protección para Borderea chouardii

Plan De Recuperacion Del Crujiente, Vella Pseudocytisus Subsp. Paui, En Aragon. Decreto 92/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el Crujiente.

Plan De Recuperacion Del Zapatito De Dama, Cypripedium Calceolus, En Aragon. Fuente: Decreto 234/2004, de 16 de noviembre, por el que se establece un régimen de protección para el Zapatito de dama

PULIDO, A. & FONTELA, E. (1993): Análisis Input-Output: modelos, datos y aplicaciones. Editorial Pirámide: 78-86.

RAMADHAN, M., & NASEEB, A. (2011). The cost benefit analysis of implementing photovoltaic solar system in the state of Kuwait. Renewable Energy, 36(4), 1272-1276.

Real Decreto 264/2017, por el que se establecen las bases reguladoras para la financiación de la adaptación de las líneas eléctricas de alta tensión a los requisitos establecidos en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. 17 de marzo de 2017. BOE núm. 92. BOE-A-2017-4241.

Red de Espacios Naturales Protegidos - Gobierno de Aragón. Información sobre el conjunto de Espacios Naturales Protegidos de Aragón : Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, parques naturales, reservas naturales, monumentos naturales y paisajes protegidos que han sido declarados oficialmente por el Gobierno de Aragón. Disponible en: https://www.aragon.es/-/red-de-espacios-naturales-protegidos

Red eléctrica de España (2021). Disponible en: https://www.ree.es/es

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (2021). Las energías renovables en el sistema eléctrico español 2020.

REN21 (2021). Global Status Report.

SAIDUR, R., RAHIM, N. A., ISLAM, M. R., & SOLANGI, K. H. (2011). Environmental impact of wind energy. Renewable and sustainable energy reviews, 15(5), 2423-2430.

Sede Electrónica del Ministerio para la Transición Ecológica. Gobierno de España. Disponible en: https://sede.miteco.gob.es/portal/site/seMITECO/navServicioContenido

SEO/BirdLIFE. (2020). Programas de seguimiento de avifauna y grupos de trabajo. Recuperado el 2 de diciembre de 2021 en: https://seo.org/wp-content/uploads/2021/06/Boletin-Seguimiento-2020_Def.pdf

SERRANO SANZ, J.M.; GÓMEZ LOSCOS, A.; PÉREZ Y PÉREZ, L.; SANAÚ VILLARROYA, J.; SANZ VILLARROYA, I. (2009): Impacto económico en Aragón de la Exposición Internacional Zaragoza 2008, Fundear; mimeo.

SIMÓN FERNÁNDEZ, B., AIXALÁ PASTÓ, J., PÉREZ Y PÉREZ, L., & SANAÚ VILLARROYA, J. (2009). Efectos económicos de la energía eólica en Aragón (1996-2012). Economía aragonesa, 40, 56-72.

SIMÓN FERNÁNDEZ, B., AIXALÁ PASTÓ, J., PÉREZ Y PÉREZ, L., & SANAÚ VILLARROYA, J. (2013). Efectos económicos de la energía eólica en Aragón (1996-2012). En PELEGRY, E.Á. & DÍAZ MENDOZA, A.C. (Coords.): Energía-industria-empleo, metodología input-output, Orkestra Fundación Deusto. 83-94.

SIMÓN-FERNÁNDEZ, B., SÁNCHEZ, A. S., & ALQUÉZAR, A. (2009b). Participación de la inmigración en el PIB y en la generación de empleo en Aragón. Revista de Estudios Regionales, (85), 121-142.

SOVANARA, C., FIRDAUS, F., & RUSDIANASARI, R. (2016). A Review on Environmental Impact Of Wind Energy. In Proceeding Forum in Research, Science, and Technology (FIRST). Politeknik Negeri Sriwijaya.

Statista (2021). *Producción de lignito negro en Aragón de 2011 a 2018.* Statista. Recuperado el 18 de agosto de 2021 en: https://es.statista.com/estadisticas/1021939/produccion-de-lignito-negro-en-aragon/

Statista: el portal de estadísticas para datos de mercado. Disponible en: https://es.statista.com/

Subdirección General de Energías Renovables y Estudios. (2017). *Estadística de la industria de la energía eléctrica.* Recuperado el 2 de septiembre de 2021 en: https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/ElectricasAnuales/ElctricasAnuales%2020162018/2017/Resumen%20de%20datos%202017/Estadistica-Industria-Electrica-Datos-2017.pdf

TAWALBEH, M., AL-OTHMAN, A., KAFIAH, F., ABDELSALAM, E., ALMOMANI, F., & ALKASRAWI, M. (2021). Environmental impacts of solar photovoltaic systems: A critical review of recent progress and future outlook. Science of The Total Environment, 759, 143528.

Zonificación ambiental para energías renovables: Eólica y Fotovoltaica. Ministerio para la Transición Ecológica. Gobierno de España. Documentos disponibles en: https://www.miteco.gob.es/gl/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/zonificacion_ambiental_energias_renovables.aspx

Anexo I: ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Territorio aragonés. Delimitación comarcal de la Comunidad Autónoma de Aragón. Fuente: Instituto aragonés de estadística, Departamento de Economía, Hacienda y Empleo. Gobierno de Aragón. *19*
Ilustración 2. Mapa hipsométrico de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón *21*
Ilustración 3. Principales ríos que discurren por la Comunidad Autónoma de Aragón. Se muestra los km de río que discurren parcialmente por el territorio. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. *24*
Ilustración 4. Hidrografía de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. *25*
Ilustración 5. Evolución del PIB aragonés en el periodo de tiempo 1995-2020. Fuente: Datosmacro. *32*
Ilustración 6. Variación anual del PIB aragonés (%) para el periodo 2001-2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST y Datosmacro. *33*
Ilustración 7. PIB per cápita en Aragón y provincias, para el periodo 2000-2018. Elaboración propia a partir de datos de INE. *34*
Ilustración 8. Gráficos de estructura productiva de Aragón y provincias en puntos porcentuales, para el año 2018. Sector primario: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Industria, energía: Industrias extractivas; suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado; suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación; Industria manufacturera: Industria manufacturera; Construcción: Construcción; Comercio: Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas; transporte y almacenamiento; hostelería; información y comunicaciones; Actividades financieras e inmobiliarias: Actividades financieras y de seguros; actividades inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades administrativas y servicios auxiliares; Administración pública : Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento; reparación de artículos de uso doméstico y otros servicios. Fuente: Elaboración propia a partir de Contabilidad regional de España. Revisión estadística 2019 (17 de diciembre de 2020). *36*
Ilustración 9. Evolución de VAB por sectores en Aragón, para el periodo 2013-2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST. *38*
Ilustración 10. Evolución de número de empleos por sectores en Aragón, para el periodo 2013-2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST. *39*
Ilustración 11. Coeficiente de VAB anual por sectores (serie 2013-2019) y número de empleos para el periodo 2013-2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación;

transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 41
Ilustración 12. Valor añadido bruto a precios básicos en Aragón. Fuete: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. Julio 2013. 42
Ilustración 13. Representatividad interna del valor añadido del sector primario y agroalimentario en el total de la economía provincial; Distribución del valor añadido del sector en Aragón. Fuente: Agro-Observatorio de Aragón, año 2019. Observatorio socioeconómico de la provincia de Huesca..... 44
Ilustración 14. Evolución de la población en Aragón para el periodo 1996-2020. Fuente: IAEST. 48
Ilustración 15: Pirámide poblacional de Aragón (comparación con la población nacional). Fuente: INE 2019, gráfico elaborado por estadística del Patrón Continuo. 51
Ilustración 16. Gráfico de barras de número de habitantes en las comarcas de Aragón. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 53
Ilustración 17. Evolución de la población comarcal aragonesa (porcentual) en el periodo 2001-2016. Fuente: Memoria de la Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación. 55
Ilustración 18. Municipios con densidad de población inferior a 8 hab/km^2 en los años 1900, 1950 y 2016. Fuente: Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación del Gobierno de Aragón. 56
Ilustración 19. Grandes dominios del paisaje en Aragón y su distribución espacial en el territorio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IDEAragón, descargas. 59
Ilustración 20. Espacios Naturales protegidos en Aragón. Fuente: Red de espacios protegidos de Aragón. 67
Ilustración 21. Zonas de protección para la avifauna de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. 79
Ilustración 22. Lugares de importancia comunitaria de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. 80
Ilustración 23. Zonas de especial conservación de Aragón. fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. 81
Ilustración 24. Puntos de interés geológico de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. 84
Ilustración 25. Zonas paleontológicas de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. 86
Ilustración 26. Humedales de Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. ... 88
Ilustración 27. ubicación de los árboles singulares m arboledas singulares y espacios naturales protegidos de Aragón. Fuente-: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. 90
Ilustración 28. Puntos fluviales singulares en Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. 92
Ilustración 29. Parques culturales en Aragón. Fuente: IDEAragón. Descargas. Gobierno de Aragón. 97
Ilustración 30. Ámbito de aplicación del plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla en Aragón. Fuente: Anexo IX del Decreto 233/2010, de 14 de febrero, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla. 103

Ilustración 31. Ámbito de aplicación del Plan de recuperación del águila-azor perdicera (Hieraaetus fasciatus) en Aragón. Fuente: Orden de 16 de diciembre de 2013, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, Hieraaetus fasciatus y Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera. 106
Ilustración 32. Distribución espacial del plan de conservación del hábitat del urogallo (Tetrao urogallus) en Aragón. Fuente: Tomada de decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat. 109
Ilustración 33. Ámbito de aplicación del Plan de recuperación del cangrejo común en Aragón. Fuente: Manual de Buenas Prácticas para la conservación del Cangrejo de Río Común. 112
Ilustración 34. Ámbito de aplicación del plan de recuperación de la almeja de río en Aragón: Fuente: Gobierno de Aragón. Departamento de medio ambiente. 115
Ilustración 35. Ámbito de aplicación del plan de recuperación del quebrantahuesos en Aragón. Fuente: Anexo II de Decreto 45/2003, de 25 de febrero, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos. 117
Ilustración 36. Ámbito de aplicación del plan de conservación de Krascheninnikovia ceratoides en la provincia de Zaragoza. Fuente: Decreto 93/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba 119
Ilustración 37.Ámbito de aplicación del plan de conservación de Krascheninnikovia ceratoides en la provincia de Teruel. Fuente: Decreto 93/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba 119
Ilustración 38. Ámbito de aplicación del plan de conservación de Borderea chouardii en la provincia de Huesca. Fuente: PLAN DE RECUPERACIÓN DE BORDEREA CHOUARDII EN ARAGON. Decreto 166/2010 de 7 septiembre, por el que se establece un régimen de protección para Borderea chouardii. 121
Ilustración 39. Ámbito de aplicación del plan de conservación de Crujiente Aragonés (Vella pseudocytisus subsp. paui) en la provincia de Teruel. Fuente: PLAN DE RECUPERACION DEL CRUJIENTE, VELLA PSEUDOCYTISUS SUBSP. PAUI, EN ARAGON. Decreto 92/2003, de 29 de abril, por el que se establece un régimen de protección para el Crujiente. 122
Ilustración 40. Ámbito de aplicación del plan de conservación de Zapatito de dama (Cypripedium calceolus) en la provincia de Huesca. Fuente: PLAN DE RECUPERACION DEL ZAPATITO DE DAMA, CYPRIPEDIUM CALCEOLUS, EN ARAGON. Fuente: Decreto 234/2004, de 16 de noviembre, por el que se establece un régimen de protección para el Zapatito de dama 124
Ilustración 41. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 128
Ilustración 42. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST. 129
Ilustración 43. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 130
Ilustración 44. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST. 131
Ilustración 45. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 132
Ilustración 46. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST. 133
Ilustración 47. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 134

Ilustración 48. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....135
Ilustración 49. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 136
Ilustración 50. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....137
Ilustración 51. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 138
Ilustración 52. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....139
Ilustración 53. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 140
Ilustración 54. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....141
Ilustración 55.Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 142
Ilustración 56. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....143
Ilustración 57. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 144
Ilustración 58. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....145
Ilustración 59. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 146
Ilustración 60. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....147
Ilustración 61. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 148
Ilustración 62. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....149
Ilustración 63. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 150
Ilustración 64. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....150
Ilustración 65. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 152
Ilustración 66. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....152
Ilustración 67. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 154
Ilustración 68. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....154
Ilustración 69. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 156
Ilustración 70. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....156
Ilustración 71. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 158

Ilustración 72. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....158
Ilustración 73. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 160
Ilustración 74. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....161
Ilustración 75. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 162
Ilustración 76. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....163
Ilustración 77. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 164
Ilustración 78. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....165
Ilustración 79. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 167
Ilustración 80. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....167
Ilustración 81. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 169
Ilustración 82. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....170
Ilustración 83. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 171
Ilustración 84. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....172
Ilustración 85. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 174
Ilustración 86. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....174
Ilustración 87. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 176
Ilustración 88. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....177
Ilustración 89. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 179
Ilustración 90. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....180
Ilustración 91. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 181
Ilustración 92. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....182
Ilustración 93. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 183
Ilustración 94. Evolución de la población, en número de habitantes en la comarca para el periodo 1996-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IAEST.....183
Ilustración 95. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 185

Ilustración 96. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.....185
Ilustración 97. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 187
Ilustración 98. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.....187
Ilustración 99. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 189
Ilustración 100. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.....190
Ilustración 101. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 191
Ilustración 102. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.....192
Ilustración 103. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 193
Ilustración 104. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.....194
Ilustración 105. Estructura económica en función del porcentaje del Valor Añadido Bruto de la comarca en 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 195
Ilustración 106. Evolución poblacional de la comarca en número de habitantes para el periodo 1996-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.....196
Ilustración 107. Participación de las energías renovables en el incremento en la capacidad instalada. Fuente: Ren 21 (2021) 198
Ilustración 108. empleo mundial en el sector de las energías renovables por tecnología, 2012-2020. Fuente: elaboración propia con datos de IRENA (2021).....200
Ilustración 109.Cuota de energía renovable en el consumo final bruto (2019). Fuente: Eurostat (2021).....204
Ilustración 110. Evolución de la participación de las renovables en la producción total de energía. Fuente: Eurostat (2021) 208
Ilustración 111. Evolución de la participación en la producción de electricidad (renovable y no renovable) Fuente: Red eléctrica de España (2021).....209
Ilustración 112. Origen de la producción de electricidad por fuente renovable en 2019 (% de participación en el total renovable). Fuente: Datos Eurostat (2021) 210
Ilustración 113. Participación de las CCAA en la potencia renovable instalada y en la producción de origen renovable (2020). Fuente: Red Eléctrica de España (2021).....212
Ilustración 114. Producción de lignito negro en Aragón de 2008 a 2018. Fuente: elaboración propia a partir de datos statista. 218
Ilustración 115. Datos de la calidad del aire de SO2 para el periodo 1998-2013. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 220
Ilustración 116. Datos de la calidad del aire de NO2 para el periodo 1998-2013. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 220
Ilustración 117. Gráficas de porcentajes de tipos de energías utilizadas en Aragón en los años 1998, 2009 y 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. 222
Ilustración 118. Variación en la energía primaria de Aragón. Años 1998 y 2020. Fuente: elaboración propia a partir de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. 225

Ilustración 119. Distribución por tecnologías de energía renovable en Aragón para el año 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.....226
Ilustración 120.Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Comunidad Autónoma de Aragón. Fuente: elaboración propia. 227
Ilustración 121. Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia. 228
Ilustración 122. Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia.....228
Ilustración 123. Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Provincia de Teruel. Fuente: elaboración propia.....229
Ilustración 124. Potencia instalada en Aragón en el año 2019 en función de la tecnología. Fuente: Boletín Nº 33 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2019.....230
Ilustración 125. Potencia instalada en Aragón en el año 2020 en función de la tecnología. Fuente: Boletín Nº 34 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2020.....232
Ilustración 126. Generación de energía renovable y no renovable en Aragón. Periodo 2017-2021. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Red Eléctrica España.....234
Ilustración 127. Potencia instalada en Aragón en el periodo 2017-2021. Fuente: Red Eléctrica España.....235
Ilustración 128. Evolución de la producción neta y de la potencia instalada de energías renovables. Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE y MITECO.....236
Ilustración 129. Zonas con restricciones ambientales máximas para el desarrollo de proyectos de energías renovables en Aragón.....241
Ilustración 130. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos de energías renovables en Aragón. 244
Ilustración 131. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Alto Gállego. 246
Ilustración 132. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Andorra Sierra de Arcos. 247
Ilustración 133. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Aranda. 248
Ilustración 134. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Bajo Aragón. 249
Ilustración 135. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Bajo Aragón Caspe.....250
Ilustración 136. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Bajo Cinca. 251
Ilustración 137. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Bajo Martín. 252
Ilustración 138. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Campo de Belchite. 253
Ilustración 139. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Campo de Borja. 254
Ilustración 140. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Campo de Cariñena.....255
Ilustración 141. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Campo de Daroca.....256
Ilustración 142. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Cinca Medio. 257

Ilustración 143. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca de las Cinco Villas.....258
Ilustración 144. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Central.....259
Ilustración 145. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Comunidad de Calatayud.....260
Ilustración 146. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca de la Comunidad de Teruel.....261
Ilustración 147. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca de las Cuencas Mineras.....262
Ilustración 148. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Gúdar-Javalambre.....263
Ilustración 149. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Hoya de Huesca. 264
Ilustración 150. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca del Jiloca...265
Ilustración 151. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca de la Jacetania. 266
Ilustración 152. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca La Litera. ..267
Ilustración 153. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca La Ribagorza. 268
Ilustración 154. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Los Monegros. 269
Ilustración 155. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Maestrazgo. 270
Ilustración 156. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Matarraña. 271
Ilustración 157. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Ribera Alta del Ebro.....272
Ilustración 158. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Ribera Baja del Ebro.....273
Ilustración 159. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Sierra de Albarracín.....274
Ilustración 160. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Sobrarbe...275
Ilustración 161. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Somontano de Barbastro. 276
Ilustración 162. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Tarazona y El Moncayo. 277
Ilustración 163. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Valdejalón.278
Ilustración 164. Comarcas Aragón aptas (en verde) y descartadas (en rojo) para el desarrollo de proyectos de energía renovable (parques eólicos y parques fotovoltaicos). Fuente: Elaboración propia.....280
Ilustración 165. Tablas de origen y destino. Fuente: INE (2009) 347
Ilustración 166. Tabla simétrica. Fuente: INE (2009) 347
Ilustración 167. Estructura de la tabla Input Output. Fuente: Langarita (2013).....348
Ilustración 168. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos en Aragón. Fuente: Elaboración propia.....350
Ilustración 169. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos en Huesca. Fuente: Elaboración propia.....351

Ilustración 170. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos en Zaragoza. Fuente: Elaboración propia. *351*
Ilustración 171.Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos en Teruel. Fuente: Elaboración propia. *352*
Ilustración 172. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos, y estado de tramitación en el que se encuentran en Aragón. Fuente: Elaboración propia. *353*
Ilustración 173. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos, y estado de tramitación en el que se encuentran en la provincia de Huesca. Fuente: Elaboración propia. *355*
Ilustración 174. . Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos, y estado de tramitación en el que se encuentran en la provincia de Zaragoza. Fuente: Elaboración propia. *357*
Ilustración 175. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos, y estado de tramitación en el que se encuentran es en la provincia de Teruel. Fuente: Elaboración propia. *358*
Ilustración 176. Ilustración 166. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y nudos de la Red de Transporte en Aragón. Fuente: Elaboración propia. *363*
Ilustración 177. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y nudos de la Red de Transporte en la provincia de Huesca. Fuente: Elaboración propia. *364*
Ilustración 178. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y nudos de la Red de Transporte en la provincia de Zaragoza. Fuente: Elaboración propia. *365*
Ilustración 179. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y nudos de la Red de Transporte en la provincia de Teruel. Fuente: Elaboración propia. *366*
Ilustración 180. . Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y figuras de protección ambiental en Aragón. Fuente: Elaboración propia. *371*
Ilustración 181. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y figuras de protección ambiental en la provincia de Huesca. Fuente: Elaboración propia. *372*
Ilustración 182. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y figuras de protección ambiental en la provincia de Zaragoza. Fuente: Elaboración propia. *373*
Ilustración 183. Proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos (junto al estado de tramitación en el que se encuentran) y figuras de protección ambiental en la provincia de Teruel. Fuente: Elaboración propia. *374*
Ilustración 184. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. *375*
Ilustración 185. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. *375*
Ilustración 186. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. *376*
Ilustración 187. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. *376*
Ilustración 188. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. *377*
Ilustración 189. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. *377*

Ilustración 190. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 378
Ilustración 191. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 378
Ilustración 192. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 379
Ilustración 193. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 379
Ilustración 194. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 380
Ilustración 195. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 380
Ilustración 196. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 381
Ilustración 197. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 381
Ilustración 198. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 382
Ilustración 199. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 382
Ilustración 200. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 383
Ilustración 201. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 383
Ilustración 202. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 384
Ilustración 203. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 384
Ilustración 204. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 385
Ilustración 205. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 385
Ilustración 206. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 386
Ilustración 207. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 386
Ilustración 208. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 387
Ilustración 209. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 387
Ilustración 210. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 388
Ilustración 211. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 388
Ilustración 212. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 389
Ilustración 213. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 389

Ilustración 214. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 390
Ilustración 215. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 390
Ilustración 216. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 391
Ilustración 217. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 391
Ilustración 218. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 392
Ilustración 219. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 392
Ilustración 220. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 393
Ilustración 221. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 393
Ilustración 222. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 394
Ilustración 223. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 394
Ilustración 224. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 395
Ilustración 225. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 395
Ilustración 226. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 396
Ilustración 227. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 396
Ilustración 228. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 397
Ilustración 229. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 397
Ilustración 230. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 398
Ilustración 231. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 398
Ilustración 232. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 399
Ilustración 233. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 399
Ilustración 234. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 400
Ilustración 235. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 400
Ilustración 236. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 401
Ilustración 237. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 401

Ilustración 238. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 402
Ilustración 239. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 402
Ilustración 240. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 403
Ilustración 241. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 403
Ilustración 242. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 404
Ilustración 243. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 404
Ilustración 244. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 405
Ilustración 245. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 405
Ilustración 246. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 406
Ilustración 247. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 406
Ilustración 248. Localización de parques fotovoltaicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 407
Ilustración 249. Localización de parques eólicos en funcionamiento y tramitación en la comarca. 407
Ilustración 250. Localización de los proyectos de energías renovables sobre zonas con restricciones ambientales en la provincia de Huesca. 410
Ilustración 251. Localización de los proyectos de energías renovables sobre zonas con restricciones ambientales en la provincia de Teruel. 412
Ilustración 252. Localización de los proyectos de energías renovables sobre zonas con restricciones ambientales en la provincia de Zaragoza. 414
Ilustración 252.Evolución potencia instalada (energía fotovoltaica y energía eólica) en Aragón para el período 2015-2021. Fuente: REE (Red Eléctrica de España)..... 417
Ilustración 254. Estado por comarcas de los PE y PFV en tramitación y funcionamiento. Fuente: elaboración propia. 420
Ilustración 255. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Cinco Villas por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 425
Ilustración 256. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Campo de Belchite por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 426
Ilustración 257. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Central por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 427
Ilustración 258. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Bajo Martín por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 428

Ilustración 259. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Campo de Borja por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 429
Ilustración 260.Evolución en la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Valdejalón por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 430
Ilustración 261. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en la Comunidad de Teruel por sectores. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 431
Ilustración 262. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Los Monegros por sectores. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 432
Ilustración 263. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Campo de Cariñena por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 433
Ilustración 264. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Andorra-Sierra de Arcos por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 434
Ilustración 265. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en la Hoya de Huesca por sectores. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 435
Ilustración 266. Evolución en la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en la comarca de Campo de Daroca por sectores. Periodo 2016-2020. 436
Ilustración 267. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Jiloca por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 437
Ilustración 268. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Cuencas Mineras por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 438
Ilustración 269. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 de la contratación en Ribera Baja del Ebro por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 439
Ilustración 270. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Ribera Alta por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. 440
Ilustración 271. Evolución de la tasa de variación con respecto a 2016 en la contratación en Bajo Aragón-Caspe por sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo 441
Ilustración 272. Evolución en las plazas turísticas en el periodo 2016-2020 y MW instalados en mismo periodo. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Estadística junto con datos de REE. 450
Ilustración 273. Tendencia en la oferta de plazas turísticas por comarcas para el periodo 2016-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Estadística. 451
Ilustración 274. Evolución del número de restaurantes en la Comunidad Autónoma de Aragón por provincias para el periodo 2015-2021. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IAEST. 452

Ilustración 275. Evolución del número de restaurantes en la Comunidad Autónoma de Aragón por provincias para el periodo 2015-2021. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IAEST. 453
Ilustración 276. Histórico de causas de ingreso en el CRFSA. Fuente: Informe de actividad 2020. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. 456
Ilustración 277. Causas de ingreso. Fuente: Informe de actividad 2015. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. 457
Ilustración 278. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2015. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. 458
Ilustración 279. Causas de ingreso. Fuente: Informe de actividad 2016. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. 459
Ilustración 280. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2016. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. 460
Ilustración 281. Causas de ingreso. Fuente: Informe de actividad 2017. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. 461
Ilustración 282. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. 462
Ilustración 283. Causas de ingreso. Fuente: Informe de actividad 2018. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. 463
Ilustración 284. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2018. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. 464
Ilustración 285.Causas de ingreso. Fuente: Informe de actividad 2019. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. 465
Ilustración 286. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2019. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. 466
Ilustración 287. Causas de colisión de los ejemplares ingresados en el CRFSA durante el año 2019. Fuente: elaboración propia a partir del Informe de actividad 2019. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. 467
Ilustración 288. Causas de ingreso en el CRFSA 2019/2020. Fuente: Informe de actividad 2020. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. 468
Ilustración 289. Porcentajes de causas de ingreso en el año 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. 469
Ilustración 290. Causas principales de colisión 2019/2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de CRFSA. 470
Ilustración 291. Ingresos en el CRFSA durante el periodo 2015-2020 por colisión con aerogeneradores. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRFSA. 470
Ilustración 292. Evolución de los ingresos por electrocución en Aragón en los último 21 años. Fuente: Informe de actividad 2019. Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. 471
Ilustración 293. Causas de ingresos en CRFSA debida a tendidos eléctricos. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRFSA. 471
Ilustración 294. Ingresos de ejemplares por colisión y electrocución 2015-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRFSA. 472
Ilustración 295. Procedencia de los ingresos de ejemplares en el año 2020 (izquierda) y parques eólicos y fotovoltaicos en funcionamiento en Aragón (derecha). Fuente: figura izquierda Memoria 2020 CRFSA y figura derecha elaboración propia. 473
Ilustración 296. Evolución electrocución y colisión con aerogeneradores. Fuente: elaboración propia a través de datos de CRFSA y REE. 477

Ilustración 297. Superficie regadío, proyectos energía renovable y zonas con restricciones ambientales provincia de Teruel. Fuente: Elaboración propia. 483
Ilustración 298. Superficie de regadío, proyectos energía renovable y zonas con restricciones ambientales provincia de Huesca. Fuente: Elaboración propia. 484
Ilustración 299. Superficie regadío, proyectos energía renovable y zonas con restricciones ambientales provincia de Teruel. Fuente: Elaboración propia. 485
Ilustración 300. Superficie regadío, proyectos energía renovable y zonas con restricciones ambientales provincia de Zaragoza. Fuente: Elaboración propia. 486
Ilustración 301. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de la Comarca Campo de Belchite. Fuente: presupuestos de Aragón..... 489
Ilustración 302. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 490
Ilustración 303. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de la Comarca Campo de Borja. Fuente: presupuestos de Aragón. 491
Ilustración 304. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 491
Ilustración 305. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de la Comarca Valdejalón. Fuente: presupuestos de Aragón. 492
Ilustración 306. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 492
Ilustración 307.Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Cinco Villas. Fuente: presupuestos de Aragón. 493
Ilustración 308. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 493
Ilustración 309. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de la Ribera Baja del Ebro. Fuente: presupuestos de Aragón. 494
Ilustración 310. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 494
Ilustración 311. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Ribera Alta del Ebro. Fuente: presupuestos de Aragón..... 495
Ilustración 312. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 495
Ilustración 313.Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Cuencas Mineras. Fuente: presupuestos de Aragón 496
Ilustración 314. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 496
Ilustración 315. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Campo de Daroca. Fuente: presupuestos de Aragón. 497
Ilustración 316. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 497
Ilustración 317. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Bajo Martín. Fuente: presupuestos de Aragón. 498
Ilustración 318. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 498
Ilustración 319. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Bajo Aragón. Fuente: presupuestos de Aragón..... 499
Ilustración 320. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 499

Ilustración 321. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Los Monegros. Fuente: presupuestos de Aragón. 500
Ilustración 322. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 500
Ilustración 323. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Hoya de Huesca. Fuente: presupuestos de Aragón. 501
Ilustración 324. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 501
Ilustración 325. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Comunidad de Teruel Fuente: presupuestos de Aragón. 502
Ilustración 326. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 502
Ilustración 327.Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Campo de Cariñena. Fuente: presupuestos de Aragón. 503
Ilustración 328. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 503
Ilustración 329. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Jiloca. Fuente: presupuestos de Aragón. 504
Ilustración 330. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 504
Ilustración 331. Evolución de los presupuestos de ingresos por tasas, precios públicos y otros ingresos de Andorra-Sierra de Arcos. Fuente: presupuestos de Aragón. 505
Ilustración 332. Tasa de evolución anual de los presupuestos municipales de los términos que conforman la comarca. 505
Ilustración 333. Evolución de la creación de asociaciones ecologistas provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 509
Ilustración 334. Evolución de la creación de asociaciones naturalistas provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 513
Ilustración 335. Evolución del número de asociaciones ecologistas en la provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 519
Ilustración 336. Evolución del número de asociaciones de desarrollo y fomento en la provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 526
Ilustración 337. Evolución de la creación de asociaciones naturalistas en la provincia de Zaragoza. Periodo 2000-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. ... 532
Ilustración 338. Evolución de la creación de asociaciones ecologistas provincia de Teruel. Periodo 2000-2020. 534
Ilustración 339. Evolución de la creación de asociaciones ecologistas provincia de Teruel. Periodo 2000-2020. 536
Ilustración 340. Evolución de la creación de asociaciones ecologistas provincia de Teruel. Periodo 2000-2020. 537
Ilustración 341. Evolución de la producción de energía renovable y creación de asociaciones sin ánimo de lucro en la provincia de Huesca para el periodo 2015-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón y del MITECO. 539
Ilustración 342. Evolución de la producción de energía renovable y creación de asociaciones sin ánimo de lucro en la provincia de Zaragoza para el periodo 2015-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón y del MITECO. 540

Ilustración 343. Evolución de la producción de energía renovable y creación de asociaciones sin ánimo de lucro en la provincia de Teruel para el periodo 2015-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón y del MITECO. 540
Ilustración 344. Evolución en la instalación de MW renovables en la Comunidad autónoma de Aragón y creación de asociaciones. Periodo 2015-2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón y de REE. 541
Ilustración 345: Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por la inversión en eólica. Fuente: Elaboración propia 556
Ilustración 346. Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por la inversión en fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia 565
Ilustración 347. Distribución por ramas de actividad del empleo total por la inversión en energía eólica. Fuente: Elaboración propia 572
Ilustración 348. Distribución por ramas de actividad del empleo total por la inversión en energía fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia 573
Ilustración 349. Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia 585
Ilustración 350. Distribución por ramas de actividad del empleo total por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia 589
Ilustración 351. Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por las rentas de impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia 604
Ilustración 352. Distribución por ramas de actividad del empleo total por las rentas de impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia 608
Ilustración 353. Emisiones de millones de tCO2e. Fuente: Datos obtenidos de www.ree.es 626
Ilustración 354. Factores de emisión tCO2e/GWh. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de www.ree.es 627
Ilustración 355. Evolución del precio de la tonelada de CO2 (en euros). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de www.sendeco2.com 631
Ilustración 356. Tasa de dependencia energética (%). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat. 634
Ilustración 357. Saldo de intercambio exterior de electricidad (% demanda). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de www.ree.es 635

Anexo II: ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Productos industriales principales de Aragón junto con las ventas en el año 2017 y el porcentaje que PIB que supuso para la comunidad en ese año. Fuente: «Productos industriales de Aragón». Gobierno de Aragón. 30
Tabla 2. Porcentajes de variación respecto al mismo período del año anterior, salvo indicación expresa. (1) Activos s/ población de 16-64 años (%); (2) Parados s/ población activa (%) Fuente: INE, IAEST, Dpto. de Economía, Planificación y Empleo Gobierno de Aragón. Boletín trimestral de coyuntura económica, marzo 2021.....31
Tabla 3. VAB por sectores en Aragón.; A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 37
Tabla 4. Evolución de número de empleos por sectores en Aragón, para el periodo 2013-2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST.....39
Tabla 5. Coeficiente de VAB anual por sectores (serie 2013-2019) y número de empleos para el periodo 2013-2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST.....40
Tabla 6. Tabla de aportaciones al valor añadido bruto por sectores y comarcas de Aragón en el año 2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B, D y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST. 43
Tabla 7. Superficie agraria en función de los tipos de cultivos en Aragón respecto a España para los años 2007, 20112, 2017 y 2018. Fuente: Agro-Observatorio de Aragón, año 2019. Observatorio socioeconómico de la provincia de Huesca. 45
Tabla 8. Plazas turísticas por tipo de alojamiento en Aragón y sus provincias. Fuente: IAEST. Anuario Estadístico de Turismo, Dirección General de Turismo. Gobierno de Aragón.....46
Tabla 9. Servicios de restauración en función del tipo de establecimiento para Aragón y sus provincias. Fuente: IAEST, según Anuario Estadístico de Turismo, Dirección General de Turismo. Gobierno de Aragón.....46
Tabla 10. Habitantes de Aragón dividido en los grandes grupos de edades y sexo. Fuente: Elaboración propia a partir de INAEST.....48
Tabla 11. Marcadores demográficos de Aragón en el año 2020. Fuente: INAEST. 49

Tabla 12. Ecuaciones para el cálculo de los índices demográficos básicos. Fuente: INAEST.....50
Tabla 13. Tasa de natalidad en Aragón para el periodo de tiempo 1990-2019. Fuente: Datos macro.....52
Tabla 14. Población de Aragón dividida en comarcas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IAEST.....53
Tabla 15. Usos de suelo en Aragón según Corine Land Cover. Fuente: IAEST. 59
Tabla 16. Zonas protegidas en Aragón, espacios naturales protegidos (ENP) y superficie que ocupa cada uno de ellos. Fuente: INAEST. 71
Tabla 17. Zonas protegidas en Aragón, Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y superficie que ocupa cada uno de ellos. Fuente: INAEST. 72
Tabla 18. Zonas protegidas en Aragón, Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) y superficie que ocupa cada uno de ellos. Fuente: INAEST. 76
Tabla 19. Especies recogidas en el catálogo de especies amenazadas de Aragón clasificadas según su categoría de protección y grupo taxonómico. 99
Tabla 20. Superficie comarcas Aragón y contribución al territorio. Fuente: Elaboración propia. 125
Tabla 21. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....128
Tabla 22. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....130
Tabla 23. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....132
Tabla 24. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....134
Tabla 25. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....135
Tabla 26. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....138
Tabla 27. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....140
Tabla 28. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....142
Tabla 29. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....144
Tabla 30. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....145
Tabla 31. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....148
Tabla 32. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....149
Tabla 33. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....151
Tabla 34. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....153
Tabla 35. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....155
Tabla 36. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST.....157

Tabla 37. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *159*
Tabla 38. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *162*
Tabla 39. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *164*
Tabla 40. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *166*
Tabla 41. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *168*
Tabla 42. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *170*
Tabla 43. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *173*
Tabla 44. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *176*
Tabla 45. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *178*
Tabla 46. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST *180*
Tabla 47. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *182*
Tabla 48. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *184*
Tabla 49. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *186*
Tabla 50. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST *189*
Tabla 51. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *191*
Tabla 52. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *193*
Tabla 53. Aportaciones al valor añadido bruto por sectores en la comarca en 2019. Fuente: INAEST. *195*
Tabla 54. Ranking de los países con mayor capacidad eléctrica instalada y generada. Fuente: Elaboración propia con datos de IRENA (2021). *199*
Tabla 55. Objetivos de energía de la Unión Europea. Fuente: Elaboración propia con información de la UE. *200*
Tabla 56. Capacidad Instalada (MW) prevista en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC). Fuente: Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (2020). *207*
Tabla 57. Energía primaria de Aragón en los años 1998, 2009, 2019 y 2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. *221*
Tabla 58. Estructura energética de Aragón para el año 1998 distribuida en función de tecnologías y provincias. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. *223*
Tabla 59. Estructura energética de Aragón para el año 1998 distribuida en función de tecnologías y provincias. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. *223*

Tabla 60. Estructura energética de Aragón para el año 2019 distribuida en función de tecnologías y provincias. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. *223*
Tabla 61. Estructura energética de Aragón para el año 2020 distribuida en función de tecnologías y provincias. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. *224*
Tabla 62. Comparativa estructura energética de Aragón año 1998 y 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. *224*
Tabla 63. Estructura de las energías renovables en Aragón en el año 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Boletín Nº 34 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2020. ..... *225*
Tabla 64. Potencia instalada en Aragón en el año 2019, clasificadas en función del tipo de energía, la provincia, el número de centrales y la potencia de cada uno de ellos. Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Boletín Nº 33 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2019. ..... *229*
Tabla 65. Potencia instalada en Aragón en el año 2019, clasificadas en función del tipo de energía, la provincia, el número de centrales y la potencia de cada uno de ellos. Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Boletín Nº 34 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2019. ..... *231*
Tabla 66. Datos de Energía Eléctrica exportada de Aragón frente a la Producción Total de Energía Eléctrica para los años 2009 y 2019. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. *232*
Tabla 67. Producción de Energía Eléctrica a partir de energías renovables de Aragón frente a la Producción Total de Energía Eléctrica para los años 2009 y 2019. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. *233*
Tabla 68. Producción de Energía Eléctrica a partir de energías renovables de Aragón frente al consumo Total de Energía Eléctrica para los años 2009 y 2019. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Balances energéticos de Aragón. Gobierno de Aragón. *233*
Tabla 69. Balance eléctrico MWh en la Comunidad Autónoma de Aragón. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Red Eléctrica España. *235*
Tabla 70. Generación de energía eólica y fotovoltaica en la comunidad de Aragón. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MITECO. *236*
Tabla 71. Caracterización zonas con restricciones ambientales máximas para el desarrollo de proyectos de energías renovables en Aragón. *242*
Tabla 72. Datos de superficie de las zonas que presentan restricciones ambientales en Aragón respecto del total de la superficie de la Comunidad Autónoma. Fuente: Elaboración propia. . *243*
Tabla 73. Superficie de las zonas con restricciones ambientales para Aragón y sus provincias. Fuente: Elaboración propia. *243*
Tabla 74. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Alto Gállego. *245*
Tabla 75. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Andorra Sierra de Arcos. *246*
Tabla 76. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Aranda. *247*
Tabla 77.Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Bajo Aragón. *248*
Tabla 78. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Bajo Aragón Caspe. *249*

Tabla 79. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Bajo Cinca. 250
Tabla 80. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Bajo Martín. 251
Tabla 81. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Campo de Belchite. 252
Tabla 82. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Campo de Borja. 253
Tabla 83. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Campo de Cariñena. 254
Tabla 84. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Campo de Daroca. 255
Tabla 85. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Cinca Medio. 256
Tabla 86. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de las Cinco Villas. 257
Tabla 87. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Central. 258
Tabla 88. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Comunidad de Calatayud. 259
Tabla 89. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Comunidad de Teruel. 260
Tabla 90. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de las Cuencas Mineras. 261
Tabla 91. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Gúdar-Javalambre. 262
Tabla 92. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Hoya de Huesca. 263
Tabla 93. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Jiloca. 264
Tabla 94. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Jacetania. 266
Tabla 95. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Litera. 267
Tabla 96. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Ribagorza. 268
Tabla 97. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Los Monegros. 269
Tabla 98. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Maestrazgo. 270
Tabla 99. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca del Matarraña. 271
Tabla 100. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de la Ribera Alta del Ebro. 272
Tabla 101. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Ribera Baja del Ebro. 273
Tabla 102. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Sierra de Albarracín. 274

Tabla 103. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Sobrarbe.....275
Tabla 104. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca Somontano de Barbastro. 276
Tabla 105. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de Tarazona y El Moncayo. 277
Tabla 106. Cifras absolutas y relativas superficies con restricciones ambientales comarca de Valdejalón. 278
Tabla 107.Comarcas con un porcentaje de superficie ocupada por figuras de protección ambiental (con restricciones totales y parciales) mayor del 55%. 279
Tabla 108. Elementos del medio susceptibles de ser afectados.....283
Tabla 109: Elementos del medio susceptibles de ser afectados.....289
Tabla 110: Elementos del medio susceptibles de ser afectados.....295
Tabla 111: Elementos del medio susceptibles de ser afectados.....300
Tabla 112. Afectaciones al medio en la fase de construcción y desmantelamiento de las diferentes instalaciones de energía renovable.....305
Tabla 113.Afectaciones al medio en la fase de operación y mantenimiento de las diferentes instalaciones de energía renovable.....306
Tabla 114. Declaración de impacto ambiental e informes ambientales seleccionados para el análisis de las medidas administrativas para el periodo 2006-2009. Fuente: elaboración propia a partir de aplicación para la consulta de Resoluciones INAGA de acceso público.....317
Tabla 115. Declaración de impacto ambiental e informes ambientales seleccionados para el análisis de las medidas administrativas para el periodo 2018-2021. Fuente: elaboración propia a partir de aplicación para la consulta de Resoluciones INAGA de acceso público.....319
Tabla 116. Proyectos de parque fotovoltaicos y parques eólicos en la provincia de Huesca clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan.354
Tabla 117. Proyectos de parque fotovoltaicos y parques eólicos en la provincia de Zaragoza clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan.355
Tabla 118. Proyectos de parque fotovoltaicos y parques eólicos en la provincia de Teruel clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan.357
Tabla 119. Proyectos de parque fotovoltaicos en Aragón clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir o tramitados por el ministerio) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan. 359
Tabla 120. Proyectos de parque eólicos en Aragón clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir o tramitados por el ministerio) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio.....359
Tabla 121. Proyectos de parque fotovoltaicos en Aragón clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan. Aparecen estimadas las superficies de afectación de los parques para los que no se dispone de localización geográfica (señalado en naranja). 360
Tabla 122. Proyectos de parque eólicos en Aragón clasificados en función de su estado de tramitación (en funcionamiento, autorizados, admitidos, sin admitir) junto con la superficie y porcentaje del total del territorio aragonés que ocupan. Aparecen estima 360

Tabla 123. Superficies dentro del buffer de 10 y 20 km establecidos desde la localización de las subestaciones eléctricas de la red de transporte para las tres provincias aragonesas. Fuente: elaboración propia. *366*
Tabla 124. Superficies de proyectos de energías renovables en tramitación y funcionamiento dentro del buffer de 10 y 20 km establecidos desde la localización de las subestaciones eléctricas de la red de transporte. Fuente: elaboración propia. *367*
Tabla 125. Porcentajes de proyectos en tramitación y funcionamiento de energías renovables que se localizan a menos de 10 y 20 km de subestaciones de REE. Fuente: elaboración propia. *367*
Tabla 126. Datos de superficie de las zonas que presentan restricciones ambientales en Aragón respecto del total de la superficie de la Comunidad Autónoma. Fuente: Elaboración propia. . *369*
Tabla 127. Superficie de las zonas con restricciones ambientales para Aragón y sus provincias. Fuente: Elaboración propia. *370*
Tabla 128. Superficie de parques eólicos y fotovoltaicos en Huesca que se localizan en zonas con restricciones ambientales. *409*
Tabla 129. Superficie de parques eólicos y fotovoltaicos en Teruel que se localizan en zonas con restricciones ambientales. *411*
Tabla 130. Superficie de parques eólicos y fotovoltaicos en Zaragoza que se localizan en zonas con restricciones ambientales. *413*
Tabla 131. Superficie de parques eólicos y fotovoltaicos en Aragón que se localizan en zonas con restricciones ambientales. *414*
Tabla 132. Potencia instalada y en tramitación por comarcas para el año 2021. ..... *418*
Tabla 133. Comarcas con mayores potencias instaladas y en tramitación. Fuente: elaboración propia. *419*
Tabla 134. Evolución del empleo por comarcas. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. *422*
Tabla 135. Tasas de variación con respecto al año 2016 sobre el total de los sectores. Periodo 2016-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. . *422*
Tabla 137. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Cinco Villas. Fuente: elaboración propia. *425*
Tabla 138. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Campo de Belchite. Fuente: elaboración propia. *426*
Tabla 139. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca Central. Fuente: elaboración propia. *427*
Tabla 140. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca Bajo Martín. Fuente: elaboración propia. *428*
Tabla 141. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Campo de Borja. Fuente: elaboración propia. *429*
Tabla 142. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Valdejalón. Fuente: elaboración propia. *430*
Tabla 143. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Comunidad de Teruel. Fuente: elaboración propia. *431*
Tabla 144. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Los Monegros. Fuente: elaboración propia. *432*
Tabla 145. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Campo de Cariñena. Fuente: elaboración propia. *433*
Tabla 146. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Andorra-Sierra de Arcos. Fuente: elaboración propia. *434*

Tabla 147. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Hoya de Huesca. Fuente: elaboración propia. *435*
Tabla 148. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Campo de Daroca. Fuente: elaboración propia. *436*
Tabla 149. Valores absolutos de las contrataciones en la comarca de Jiloca. Fuente: elaboración propia. *437*
Tabla 150. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Cuencas Mineras. Fuente: elaboración propia. *438*
Tabla 151. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Ribera Baja del Ebro. Fuente: elaboración propia. *439*
Tabla 152. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Ribera Alta del Ebro. Fuente: elaboración propia. *440*
Tabla 153. Valores absolutos en las contrataciones en la comarca de Bajo Aragón-Caspe. Fuente: elaboración propia. *441*
Tabla 154. Contrataciones totales en el sector industria y en el sector de la construcción. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. *442*
Tabla 155. Tasa de variación en las contrataciones totales en el sector industria y en el sector de la construcción con respecto a 2016. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Empleo. *442*
Tabla 156. Resultado de la subasta realizada el 18 de enero de 2016. Fuente: El periódico de la Energía 9 de octubre de 2020. ..... *444*
Tabla 157. Resultado de la subasta realizada el 17 de marzo de 2016. Fuente: El periódico de la Energía 9 de octubre de 2020. ..... *445*
Tabla 158. Plazas turísticas totales por comarcas. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Estadística. *447*
Tabla 159. Comarcas aragonesas en la que las plazas turísticas se han reducido en el periodo de tiempo 2016-2020, junto con los MW instalados en cada una de ellas. *448*
Tabla 160. Número de restaurantes por provincias para el periodo 2015-2021. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IAEST. *452*
Tabla 161. Número de restaurantes por provincias para el periodo 2015-2021. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IAEST. *453*
Tabla 162. Comarcas que suman el 55% de los ejemplares gestionados por el CRFSA y potencia instalada *472*
Tabla 163. Especies más afectadas por colisión y electrocución. Fuente: elaboración propia con datos del CRFSA. *473*
Tabla164. Causas de ingreso en el CRFSA para el periodo 2015-2020. elaboración propia a partir de Informes de actividad del centro 2015-2020. ..... *475*
Tabla 165. Distribución general de las tierras Aragón. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística 2021. ..... *478*
Tabla 166. Distribución general de tierras de regadío por provincias: cultivos herbáceos. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística 2021. ..... *479*
Tabla 167. Distribución general de tierras de regadío por provincias: cultivos leñosos. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística 2021. ..... *479*
Tabla 168. Distribución general de tierras de regadío por provincias. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística 2021. ..... *479*
Tabla 169. Superficies de ocupación de las poligonales de proyectos en funcionamiento y tramitación en la provincia y porcentajes de ocupación de superficies de regadío. *480*

Tabla 170. Superficies de ocupación de las poligonales de proyectos en funcionamiento y tramitación en la provincia y porcentajes de ocupación de superficies de regadío. 481
Tabla 171. Superficies de ocupación de las poligonales de proyectos en funcionamiento y tramitación en la provincia y porcentajes de ocupación de superficies de regadío. 482
Tabla 172. Superficies de ocupación de las poligonales de proyectos en funcionamiento y tramitación en la Comunidad Autónoma y porcentajes de ocupación de superficies de regadío. 482
Tabla 173. Superficies sin ningún tipo de restricción ambiental ni regadío en la Comunidad Autónoma de Aragón y sus provincias. 487
Tabla 174. Comarcas con más de 100 MW instalados. Fuente: elaboración propia a partir de datos de REE. 488
Tabla 175. Tasa de variación en los presupuestos municipales de las comarcas objeto de análisis, junto con los MW instalados en cada una de las comarcas. Fuente: elaboración propia. 506
Tabla 176. Asociaciones ecologistas en la provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 508
Tabla 177. Asociaciones de desarrollo y fomento en la provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 510
Tabla 178. Asociaciones naturalistas en la provincia de Huesca. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 510
Tabla 179. Asociaciones ecologistas provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 513
Tabla 180. Asociaciones de desarrollo y fomento en la provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 519
Tabla 181. Asociaciones naturalistas sin ánimo de lucro en la provincia de Zaragoza. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 527
Tabla 182. Asociaciones ecologistas en la provincia de Teruel. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón 533
Tabla 183. Asociaciones de desarrollo y fomento en la provincia de Teruel. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 535
Tabla 184. Asociaciones naturalistas en la provincia de Teruel. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. 536
Tabla 185. Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco CLENAR. Fuente: CLENAR y elaboración propia. 544
Tabla 186. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (en MW). Escenario objetivo de PNIEC. Fuente: BOE (2021) 546
Tabla 187. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (en MW) anualizada para cumplir objetivo de PNIEC. Fuente: REE (2021), BOE (2021) y elaboración propia 547
Tabla 188. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (en MW) anualizada para cumplir objetivo de PNIEC en Aragón. Fuente: REE (2021), BOE (2021) y elaboración propia. . 547
Tabla 189. Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco PNIEC. Fuente: REE (2021), BOE (2021) y elaboración propia. 548
Tabla 190. Potencia instalada en Aragón por años y tecnología (en MW). Fuente: REE (varios años) y elaboración propia. 548
***T**abla 191. Estimación del coste medio de cada componente por MW de energía eólica. Fuente: Elaboración propia. 549*
Tabla 192. Estimación del coste total (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia 549

Tabla 193. Estimación del coste total (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia *550*
Tabla 194.Distribución del coste de la eólica por ramas de actividad. Fuente: Elaboración propia *551*
Tabla 195. Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco 1 CLENAR. Escenario. Fuente: Elaboración propia. *551*
Tabla 196. Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco PNIEC. Escenario 1. Fuente: Elaboración propia *551*
Tabla 197. Principales 6 productores de aerogeneradores en el mundo en 2020. Fuente: BloombergNEF (2021) *552*
Tabla 198. Distribución del coste de la eólica por ramas de actividad. Escenario 2. Fuente: Elaboración propia *552*
Tabla 199: Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco CLENAR. Escenario 2 ..... *553*
Tabla 200. Distribución anual del gasto en eólica (en millones de euros). Marco PNIEC. Escenario 2. Fuente: Elaboración propia *553*
Tabla 201. Suma de efecto directo e indirecto para la eólica (en millones de euros). Eólica. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia. *554*
Tabla 202. Suma de efecto directo e indirecto para la eólica (en millones de euros). Eólica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia. *554*
Tabla 203. Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por la inversión en eólica. Fuente: Elaboración propia *555*
Tabla 204. Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Eólica. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia *556*
Tabla 205. Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Eólica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia *557*
Tabla 206. Estimación del coste medio de cada componente por MW de energía fotovoltaica. Fuente: elaboración propia. *557*
Tabla 207. Estimación del coste total (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia *558*
Tabla 208. Estimación del coste total (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia. *558*
Tabla 209: Distribución del coste de la fotovoltaica por ramas de actividad. Fuente: Elaboración propia *559*
Tabla 210: Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco CLENAR. Escenario 1. Fuente: Elaboración propia *559*
Tabla 211: Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Fotovoltaica. Marco PNIEC. Escenario 1. Fuente: elaboración propia *560*
Tabla 212: Principales 6 productores de módulos fotovoltaicos en el mundo en 2019. Fuente: BloombergNEF (2021) *560*
Tabla 213: Distribución del coste de la eólica por ramas de actividad. Escenario 2. Fuente: Elaboración propia *561*
Tabla 214: Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR. Escenario 2. Fuente: Elaboración propia *561*
Tabla 215: Distribución anual del gasto en fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Escenario 2. Fuente: Elaboración propia *562*
Tabla 216: Suma de efecto directo e indirecto para la fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia *563*

Tabla 217: Suma de efecto directo e indirecto para la fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia 563
Tabla 218: Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por la inversión en fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia 564
Tabla 219: Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Fotovoltaica. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia. 565
Tabla 220: Estimación del empleo generado por la demanda directa más indirecta (en puestos de trabajo). Fotovoltaica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia 566
Tabla 221: Estimación del efecto conjunto de demanda de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia 567
Tabla 222: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia 568
Tabla 223: Estimación del efecto conjunto de demanda de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: elaboración propia 568
Tabla 224: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de la inversión. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia 569
Tabla 225: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de la inversión. Ratio por cada MW (en puestos de trabajo). Eólica y Fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia 570
Tabla 226: Distribución por ramas de actividad del empleo total por la inversión en energía eólica. Fuente: Elaboración propia 571
Tabla 227: Distribución por ramas de actividad del empleo total por la inversión en energía fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia 572
Tabla 228: Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco CLENAR. Fuente: CLENAR, REE y elaboración propia 576
Tabla 229: Coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia 576
Tabla 230: Demanda directa a las empresas aragonesas del coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia 576
Tabla 231: Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco PNIEC. Fuente: Tabla "Distribución de los megavatios a instalar por años y tecnología. Marco CLENAR" y elaboración propia. 577
Tabla 232: Coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia 577
Tabla 233: Demanda directa a las empresas aragonesas del coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia 578
Tabla 234: Reparto por ramas de actividad de las TIO de la demanda directa del coste de funcionamiento de la potencia instalada. Eólica y Fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia.. 578
Tabla 235: Estimación del efecto conjunto de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia. 582
Tabla 236: Estimación del efecto conjunto de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: elaboración propia 583
Tabla 237: Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: elaboración propia 584
Tabla 238: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia 586

Tabla 239: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de los consumos intermedios. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia 587
Tabla 240: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de los consumos intermedios. Ratio por cada 1.000 MW (en puestos de trabajo). Eólica y Fotovoltaica. Fuente: elaboración propia.....588
Tabla 241: Distribución por ramas de actividad del empleo total por los consumos intermedios en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia.....588
Tabla 242: Desglose de los impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.....594
Tabla 243: Renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.....595
Tabla 244: Demanda directa a las empresas aragonesas de la renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.....595
Tabla 245: Desglose de los impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia.....596
Tabla 246: Renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia.....597
Tabla 247: Demanda directa a las empresas aragonesas de la renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia.....597
Tabla 248: Reparto por ramas de actividad de las TIO de la demanda directa por la renta disponible de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica. Fuente: ECPF y elaboración propia598
Tabla 249: Estimación del efecto conjunto de las rentas de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: elaboración propia. 601
Tabla 250: Estimación del efecto conjunto de las rentas de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia 602
Tabla 251: Distribución por ramas de actividad de la demanda inducida por las rentas de impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia.....603
Tabla 252: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de las rentas de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.....605
Tabla 253: Estimación del efecto conjunto de empleo derivado de las rentas de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia 606
Tabla 254: Distribución por ramas de actividad del empleo total por las rentas de impuestos y cánones en energía eólica y fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia.....607
Tabla 255: Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia. 610
Tabla 256: Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.....611
Tabla 257: Estimación de la participación en el PIB aragonés del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica. Escenarios 1 y 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia.....612

Tabla 258: Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia *614*
Tabla 259: Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia *615*
Tabla 260: Estimación de la participación del empleo en la ocupación Aragón por el efecto total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica. Escenarios 1 y 2. Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia *616*
Tabla 261: Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 1. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia *618*
Tabla 262: Estimación del efecto económico total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en millones de euros). Escenario 2. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia. *619*
Tabla 263: Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 1. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia *621*
Tabla 264: Estimación del empleo total: inversión, generación y pago de impuestos y cánones. Eólica y Fotovoltaica (en puestos de trabajo). Escenario 2. Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia *622*
Tabla 265: Ahorro de emisiones (en millones de tCO2e). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Tabla "Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco CLENAR" y de los obtenidos en www.ree.es *628*
Tabla 266: Ahorro de emisiones (en millones de tCO2_eq). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Tabla "Potencia de energía Eólica y Fotovoltaica puesta en servicio (en MW). Marco PNIEC" y de los obtenidos en www.ree.es *629*
Tabla 267: Valoración monetaria del ahorro de emisiones de GEI (en millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia *631*
Tabla 268: Valoración monetaria del ahorro de emisiones de GEI (en millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia *631*
Tabla 269. Ahorro de importación de toneladas de petróleo (millones de tep). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia. *635*
Tabla 270. Ahorro de importación de toneladas de petróleo (millones de tep). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia. *636*
Tabla 271. Ahorro de importación de toneladas de petróleo (millones de euros). Marco CLENAR. Fuente: Elaboración propia. *636*
Tabla 272. Ahorro de importación de toneladas de petróleo (millones de euros). Marco PNIEC. Fuente: Elaboración propia. *636*
Tabla 273. Tabla de aportaciones al valor añadido bruto por sectores y comarcas de Aragón en el año 2019. A) Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. B, D y E) Extractivas, energía y agua. C)Industria manufacturera. F) Construcción. G_J) Comercio; reparación; transporte; hostelería; información y comunicaciones. K_N) Actividades financieras, inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas, administrativas y servicios auxiliares. O_U) Admon. pública y defensa; seg. soc. obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales; otros servicios. Elaboración propia a partir de datos de IAEST. *638*
Tabla 274. Superficie de las zonas con restricciones ambientales para Aragón y sus provincias. Fuente: Elaboración propia. *640*

Tabla 275. Superficie de parques eólicos y fotovoltaicos en Aragón que se localizan en zonas con restricciones ambientales. 644

Anexo III: ÍNDICE DE CARTOGRAFÍA

1.Localización de proyectos de energía renovable

1. Localización proyectos renovables Aragón
2. Localización proyectos renovables Huesca
3. Localización proyectos renovables Zaragoza
4. Localización proyectos renovables Teruel
5. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran en Aragón.
6. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran en la provincia de Huesca.
7. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran en la provincia de Zaragoza.
8. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran en la provincia de Teruel.

2.Localización de infraestructuras de evacuación

1. Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Comunidad Autónoma de Aragón Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Comunidad Autónoma de Aragón
2. Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Provincia de Huesca.
3. Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Provincia de Zaragoza.
4. Subestaciones red eléctrica española y líneas de evacuación 220 y 400 kV de la Provincia de Teruel.
5. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y localización subestaciones eléctricas de Red Eléctrica Española (red de transporte) en Aragón
6. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y localización subestaciones eléctricas de Red Eléctrica Española (red de transporte) en la provincia de Huesca.
7. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y localización subestaciones eléctricas de Red Eléctrica Española (red de transporte) en la provincia de Zaragoza.

8. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y localización subestaciones eléctricas de Red Eléctrica Española (red de transporte) en la provincia de Teruel.

3. Proyectos energía renovable y distribución zonas ambientalmente sensibles

1. Comarcas Aragón aptas (en verde) y descartadas (en rojo) para el desarrollo de proyectos de energía renovable (parques eólicos y parques fotovoltaicos).
2. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y localización de zonas con restricciones ambientales en Aragón.
3. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y localización de zonas con restricciones ambientales en la provincia de Huesca.
4. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y localización de zonas con restricciones ambientales en la provincia de Zaragoza.
5. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y localización de zonas con restricciones ambientales en la provincia de Teruel.
6. Intersección de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y zonas con restricciones ambientales en Aragón.
7. Intersección de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y zonas con restricciones ambientales en la provincia de Huesca.
8. Intersección de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y zonas con restricciones ambientales en la provincia de Zaragoza.
9. Intersección de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, y zonas con restricciones ambientales en la provincia de Teruel.

4. Zonas ambientalmente sensibles por comarcas

1. Zonas con restricciones ambientales máximas para el desarrollo de proyectos de energías renovables en Aragón.
2. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos de energías renovables en Aragón.

3. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Alto Gállego
4. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Andorra-Sierra de Arcos
5. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Aranda
6. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Bajo Aragón
7. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Bajo Aragón-Caspe
8. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Bajo Cinca
9. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Bajo Martín
10. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Campo de Belchite
11. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Campo de Borja
12. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Campo de Cariñena
13. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Campo de Daroca
14. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Cinca Medio
15. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Cinco Villas
16. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Comarca Central
17. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Comunidad de Calatayud
18. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Comunidad de Teruel
19. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Cuencas Mineras
20. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Gúdar-Javalambre
21. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Hoya de Huesca
22. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Jiloca
23. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca La Jacetania
24. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca La Litera
25. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca La Ribagorza
26. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Los Monegros
27. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Maestrazgo
28. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Matarraña
29. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Ribera Alta del Ebro
30. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Ribera Baja del Ebro
31. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Sierra de Albarracín
32. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Sobrarbe
33. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Somontano de Barbastro
34. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Tarazona y el Moncayo
35. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales comarca Valdejalón

5. Intersección sensibilidad ambiental por comarcas y parques fotovoltaicos

1. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en Aragón.
2. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Alto Gállego
3. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Andorra-Sierra de Arcos
4. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Aranda
5. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Bajo Aragón
6. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Bajo Aragón-Caspe
7. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Bajo Cinca
8. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Bajo Martín
9. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Campo de Belchite
10. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Campo de Borja

11. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Campo de Cariñena
12. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Campo de Daroca
13. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Cinca Medio
14. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Cinco Villas
15. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la Comarca Central
16. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Comunidad de Calatayud
17. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Comunidad de Teruel
18. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Cuencas Mineras
19. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Gúdar-Javalambre
20. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Hoya de Huesca
21. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Jiloca

22. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca La Jacetania
23. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca La Litera
24. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca La Ribagorza
25. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Los Monegros
26. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Maestrazgo
27. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Matarraña
28. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Ribera Alta del Ebro
29. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Ribera Baja del Ebro
30. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Sierra de Albarracín
31. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Sobrarbe
32. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Somontano de Barbastro

33. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Tarazona y el Moncayo
34. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques fotovoltaicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Valdejalón

6. Intersección sensibilidad ambiental por comarcas y parques eólicos

1. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en Aragón.
2. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Alto Gállego
3. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Andorra-Sierra de Arcos
4. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Aranda
5. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Bajo Aragón
6. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Bajo Aragón-Caspe
7. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Bajo Cinca
8. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Bajo Martín

9. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Campo de Belchite
10. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Campo de Borja
11. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Campo de Cariñena
12. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Campo de Daroca
13. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Cinca Medio
14. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Cinco Villas
15. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la Comarca Central
16. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Comunidad de Calatayud
17. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Comunidad de Teruel
18. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Cuencas Mineras
19. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Gúdar-Javalambre

20. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Hoya de Huesca
21. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Jiloca
22. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca La Jacetania
23. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca La Litera
24. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca La Ribagorza
25. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Los Monegros
26. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Maestrazgo
27. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Matarraña
28. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Ribera Alta del Ebro
29. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Ribera Baja del Ebro
30. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Sierra de Albarracín

31. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Sobrarbe
32. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Somontano de Barbastro
33. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Tarazona y el Moncayo
34. Zonas con restricciones ambientales totales y parciales para el desarrollo de proyectos, y localización de parques eólicos y estado de tramitación en el que se encuentran en la comarca Valdejalón

7. Localización regadíos, zonas ambientalmente sensibles y proyectos energía renovable

1. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, zonas con restricciones ambientales y superficies de regadío en Aragón.
2. Localización de proyectos de energías renovables, zonas con restricciones ambientales y superficies de regadío en la provincia de Huesca.
3. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, zonas con restricciones ambientales y superficies de regadío en la provincia de Zaragoza.
4. Localización de proyectos de energías renovables y estado de tramitación en el que se encuentran, zonas con restricciones ambientales y superficies de regadío en la provincia de Teruel.

Anexo IV: CONSULTAS DE INFORMACIÓN A LA ADMINISTRACIÓN

Anexo V: PROTOCOLO METODOLÓGICO PROPUESTO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y MURCIÉLAGOS EN PARQUES EÓLICOS.