

2022

RENOVABLES SOSTENIBLES: FOTOVOLTAICA

Aproximación al potencial fotovoltaico en España con
mínimos impactos en la biodiversidad, el territorio y
que beneficie a la ciudadanía



07/12/2022
ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN ESPAÑA
SOBRE SUPERFICIES ANTROPIZADAS



RENOVABLES SOSTENIBLES: FOTOVOLTAICA



Imagen aérea de la recuperación del entorno de Sotiel Coronada. / H.I.

RESUMEN EJECUTIVO	3
INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	10
METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DISPONIBLE	11
EXCLUSIÓN DE ZONAS IMPORTANTES PARA LA BIODIVERSIDAD	21
RED NATURA Y SUPERFICIES CON DIFERENTES CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN	22
RESERVAS DE LA BIOSFERA	23
AREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES	23
ZONAS IMPORTANTES PARA LOS MAMÍFEROS	24
ENERGIA FOTOVOLTAICA SOSTENIBLE: RESULTADOS	27
EVALUACIÓN DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA, EMPLEOS GENERADOS Y CO ₂ AHORRADO	27
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN TOTAL	29
TABLA DE RESULTADOS POR CCAA	29
RESULTADOS Y MAPAS ESPAÑA Y POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS	32
ESPAÑA	51
Andalucía	52
Aragón	57
Asturias	61
Baleares	65
Castilla y León	77
Castilla-La Mancha	81
Cataluña	85
Comunidad Valenciana	89
Extremadura	94
Galicia	98
La Rioja	102
Madrid	106
Murcia	110
Navarra	114
País Vasco	118

El Observatorio Sostenibilidad a partir de un encargo de ALIENTE ha estimado el potencial fotovoltaico de las superficies con impactos mínimos sobre los ecosistemas con el objeto de localizar esta actividad industrial en zonas con menor impacto ambiental. La sociedad está alarmada ante el grave impacto ambiental y paisajístico que tienen las infraestructuras de renovables por lo que las dos organizaciones han localizado cuáles pueden ser las zonas donde este impacto sea mínimo. En cualquier caso, esta primera estimación deberá ser analizada con detalle en cada uno de los desarrollos futuros.

En España existen suficientes territorios con mínimo impacto ambiental como para desarrollar proyectos masivos de plantas fotovoltaicas con mínimo impacto ambiental y sobre la biodiversidad. Sin embargo, se están implantando sobre territorios de elevado valor para la biodiversidad como zonas forestales y sobre zonas de elevado interés productivo como zonas agrarias o zonas con elevado valor paisajístico.

A continuación, se resumen de una forma preliminar las principales zonas donde se podrían instalar estas instalaciones de energías renovables sin provocar fuertes impactos. Esta aproximación es preliminar y serían por supuesto estudios detallados de cada uno de los territorios. Este informe es la continuación de los informes realizados sobre el potencial de los tejados de Madrid, el 1 Millón de tejados solares del Observatorio de Sostenibilidad y los análisis efectuados por Idealista y el CIEMAT para toda España o el detallado estudio del CIEMAT para el municipio de Madrid de Alpedrete así como otros informes realizados por la Universidad Politécnica de Valencia para el municipio de València.

No se han considerado en este informe otros impactos como líneas de evacuación, instalaciones auxiliares, transformadores etc. que deberían ser analizados a escala de proyecto. La categoría suelos desnudos es la que debería ser estudiada en cada caso con más detalle ya que esta categoría puede incluir especiales valores de biodiversidad, paisajísticos etc.. Siendo el resto de las categorías donde se pueden implantar fotovoltaicas de una forma más masiva y con menor impacto.

En el caso de los tejados y azoteas habría también que eliminar las superficies de cascos históricos protegidos y zonas de interés de valor patrimonial en las ciudades o en los pueblos.

Los principales resultados del informe RENOVABLES SOSTENIBLES: FOTOVOLTAICA son los siguientes

- En España existen, al menos, superficies suficientes para instalar 181 GW que producirían más de 272.037 GWh/año en energía fotovoltaica sin que exista ninguno o un MÍNIMO IMPACTO AMBIENTAL, esta energía es algo superior al consumo anual de electricidad en España en 2021 259.905 GWh.
- El informe revela que existen unas 300 mil hectáreas (308.308 hectáreas) en tejados de viviendas, almacenes, naves industriales, colegios, polideportivos, equipamientos, tejados solares, zonas industriales, vertederos, escombreras, minas abandonadas,

zonas aledañas a las infraestructuras de autovías, autopistas y vías férreas, canales al aire libre e invernaderos ya consolidados como los de Almería, (superficies de las que se han excluido Zonas Importantes para los mamíferos ZIM, Áreas Importantes para la Conservación de las Aves IBA, reservas de la biosfera MAB y por supuesto todas las áreas de la Red Natura 2000) para que no sea necesario el implantar estas tecnologías necesarias para la descarbonización sobre ecosistemas productivos o de valor para la biodiversidad. Si a esta superficie se le añaden las fachadas de los edificios nos encontramos que sobra superficie para instalar este potencial sin el más mínimo impacto.

- Por ello, no tiene ningún sentido y es totalmente insostenible la actual política de instalar paneles solares en campos de cultivos y ecosistemas forestales, política acelerada por la propuesta del Comisión Europea para acelerar los procesos de decisión según Re-Power del 18 de mayo, que se pretende adoptar el 24 de noviembre y que parece se aprobará el próximo 13 de diciembre para que entre en vigor al día siguiente.
- Por estas razones se considera imprescindible una moratoria en la instalación de nuevas plantas fotovoltaicas en el territorio y una reconsideración de las ya existentes para situarlas en zonas sin impacto ambiental como las aquí descritas.

La premisa RENOVABLES SI PERO NO ASÍ ha sido refrendada por los datos en el caso de la energía solar fotovoltaica, en efecto la intuición de que es posible otro modelo implantación de energías renovables sin que existan graves impactos ambientales, paisajísticos y sociales se puede realizar utilizando territorios en España y zonas ya artificiales donde el impacto es mínimo. Además, con este modelo se acercarían los puntos de producción y consumo.

Para la realización del informe se han utilizado las últimas estimaciones de ocupación del suelo de España según las categorías existentes a partir de las últimas imágenes del SIOSE. Para la información relativa a la Red Natura, ZEPAS y LICs se han utilizado las capas del Ministerio de Transición <ecológica y Reto Demográfico, de reservas de la Biosfera, declaradas por UNESCO, Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAS) a la Sociedad Española de Ornitología y de Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM) de España de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM).

Para las estimaciones de las zonas residenciales e industriales se han utilizado las estimaciones de potencia instalada y de producción a partir de la bibliografía internacional contrastada y de informes como la hoja de autoconsumo del gobierno de España, el informe de IVACE del Gobierno de la Generalitat Valenciana y estimaciones como las realizadas por la Universidad politécnica de València, el CIEMAT junto a Idealista y el Observatorio de Sostenibilidad en informes tales como 1 Millón de tejados solares, y Tejados solares en Madrid, una gran central al servicio de los ciudadanos.

Para el resto de las superficies se han analizado diverso estudio temáticos como por ejemplo para invernaderos (en el caso de Almería) o canales (en el caso de Navarra) e investigaciones realizadas por los propios autores del informe para determinar coeficientes medios de aprovechamientos de superficies de infraestructuras lineales.

En cualquier caso, las superficies estimadas deben de analizarse con cartografías más precisas en cada territorio sobre todo de zonas tales como zonas mineras, donde existen zonas de gran valor ecológico sobre todo en Asturias y León. Además, existe superficie urbanizable pero no urbanizada que es susceptible de ser utilizada temporalmente por estas instalaciones. No se han tenido en cuenta en este informe las necesarias líneas de evacuación. En el caso de infraestructuras lineales puede ser relativamente sencillo, pero en el caso de invernaderos por ejemplo puede ser más complicado.

5

La instalación de placas solares en tejados y zonas industriales acerca la producción al consumo por lo que se evitan los impactos de evacuación de las líneas de alta tensión. El que la producción este muy cerca del consumo también favorece la implantación del coche eléctrico.

Las comunidades autónomas con mayor superficie susceptible de tener estas superficies para transformarse en cubiertas fotovoltaicas son las siguientes: Andalucía 26%, Cataluña 11% Castilla y León 11%, C Valenciana 9%, Castilla-La Mancha 7%, Madrid 7%, Murcia 6%, Aragón 5%, Galicia 4%, Extremadura, País Vasco, Canarias 3%, Navarra 2%, Asturias, Baleares Cantabria y La Rioja 1% y Ciudades autónomas.

Las comunidades con mayor superficie artificial e industrial (que incluyen tejados residenciales naves industriales, colegios, polideportivos edificios públicos o centros comerciales –donde es más fácil y barato intervenir– distribuidas por CCAA suponen los siguientes porcentajes del total Andalucía 15%, Cataluña 14%, Castilla y León 12%, C Valenciana 11%, Madrid 10%, Castilla-La Mancha 8% y Galicia 5% deben apostar por los tejados solares.

Analizando casos limites por CCAA se observa como Madrid, por ejemplo, tendría un 84% de superficie artificial en tejados y azoteas, zonas industriales etc. De esta forma además se soluciona el histórico déficit de producción de energía renovable en comunidades autónomas como el País Vasco, Cataluña o la Comunidad de Madrid. Mientras Andalucía tendría por ejemplo tan solo un 34% de esa superficie, pero si un 44% de superficie de invernaderos que sería susceptible de poner placas fotovoltaicas. Los resultados del informe están cartografiados en soporte digital por lo que se pueden obtener la información y desglosarse a escala provincial, comarcal o municipal.

Los tipos de superficie con la relación de la energía susceptible de producir son las siguientes: tejados y azoteas, zonas industriales, minería, red viaria, ferrocarril, vertederos y escombreras, canales e invernaderos.

➤ Tejados azoteas, naves, fachadas	57%
➤ Invernaderos	17%
➤ minería	16%
➤ red viaria	5%
➤ canales	3%
➤ vertederos escombreras	1%
➤ ferrocarril	1%
➤ industrial	0,2%

Se han utilizado referencias internacionales como el artículo científico publicado en Renewable and Sustainable Energy Reviews donde se señala que España tiene una superficie disponible en los tejados (462 km²) con un potencial de 65.244 de GWh/año y un 26,8% de energía susceptible de producirse con estos sistemas. Los datos obtenidos por el Observatorio son mayores por la fuente de información utilizada, (CORINE que posee baja resolución en vez de SIOSE que posee mucha mayor resolución, pero no está extendido a otros países europeos) sin embargo se han utilizado menores ratios de producción de energía que los considerados por esa investigación a escala europea. Y estudios nacionales como el informe del gobierno de España que según [su hoja de autoconsumo](#) puede instalar en sus tejados según el propio gobierno entre 9 GW y 14 GW para el 2030, aunque a finales de 2022 habría tan solo 2,3 GW.

Otros escenarios potenciales del propio Ministerio señalan que se podría llegar a 22,5 - 40 GW con apoyo financiero y que el total potencial técnico podría llegar en 2030 a 179 GW (71 GW en cubiertas y 98 GW en fachadas), todo esto sin tocar ni un ecosistema, ni una zona agraria, ni forestal, ni esteparia, ni de interés para las aves. Vemos así que existe un potencial enorme según el propio ministerio, como también han señalado otros autores como el IVACE en su publicación [Potencial fotovoltaico](#) o el [CIEMAT e Idealista](#). La UPV en su informe sobre [potencia de tejados solares en Valencia](#) o el Observatorio de Sostenibilidad en su informe [1M de tejados solares](#) señalan muy parecidas estimaciones.

La fórmula presentada aquí de cubiertas además de zonas con muy escaso valor ambiental consideramos que es la solución idónea y que además puede alcanzar el total consenso técnico para producir energía fotovoltaica y que además beneficie directamente a los ciudadanos que viven debajo o cerca de esas cubiertas y fachadas fotovoltaicas.

Es posible un desarrollo de placas fotovoltaicas compatible con la sostenibilidad, ya que además de reducir la importación de combustibles fósiles, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y no tener un impacto sobre la biodiversidad ni los territorios, se hubieran podido bajar los precios de la electricidad, disminuir las importaciones y enfrentar la emergencia climática.

Este estudio se ha realizado porque interesa fomentar las energías renovables, pero sin los impactos ambientales que conlleva el ocupar espacios de gran valor ecológico o productivo y esta información se proporcionará a todos los grupos de ALIENTE, a toda la sociedad ya todos los decisores para poder mejorarla y poderla utilizar contra desarrollos actuales y futuros que tengan un gran impacto ambiental y no sean aceptados por las comunidades que utilizan estos territorios.

Es un sinsentido como sabíamos ya hace años el generar un impacto sobre la biodiversidad sobre especies y ecosistemas además de disminuir las superficies productivas y las forestales, por eso se lanzó el lema RENOVABLES SÍ, PERO NO ASÍ, para sistematizar el proceso de decisión sobre que zonas sacrificar para las energías renovables. Es inteligente el poner las renovables donde no hay impacto y permite asignar usos del territorio según su capacidad y empieza a poner racionalidad en el desorden actual de implantación de renovables en España.

El empezar por los tejados, implica mayor implantación de solar fotovoltaica hasta ahora, y el impacto ambiental hubiera sido mínimo. Impulsar las instalaciones en tejados permitiría fortalecer tanto las comunidades energéticas, como el papel de los ciudadanos como “prosumidores”, como defienden las directivas europeas del “Paquete de invierno”. Hay que señalar que es necesario conseguir que esta “revolución energética” favorezca por primera vez a los ciudadanos y no a los de siempre y que es una buena acción para luchar contra la emergencia climática.

Las estimaciones de las superficies para determinar la capacidad de instalación e fotovoltaicas han sido muy conservadoras y no se han incluido las fachadas solares que también podrían tener un gran desarrollo. En el caso de la minería, red viaria, ferrocarril, canales, vertederos y escombreras se ha considerado del orden del 80% de la superficie existente.

Se observa a continuación la gran superficie susceptible en España de instalación de plantas fotovoltaicas sin tener que alterar ni ecosistemas forestales ni agrícolas.

Figura 1 Superficies susceptibles de instalación fotovoltaica con impactos mínimos sobre los ecosistemas

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB
ESPAÑA	hectáreas
minería	47.973
red viaria	15.552
ferrocarril	2.756
canales	9.628
vertederos escombreras	4.033
industrial	403
Tejados azoteas. Informe 1MTS	176.026
invernaderos	51.937
Total	308.308

Fuente: Renovables sostenibles: fotovoltaica. Observatorio Sostenibilidad.

(1)*Informe 1 Millón de tejados solares (2) SIOSE

Se han considerado las superficies técnicamente viables excluyendo todas las superficies pertenecientes a zonas protegidas, además de zonas de interés para mamíferos, zonas Interés para las aves, además de las reservas de la biosfera de estas categorías.

El total de potencia instalable en MW y la producción potencial estimada, así como los beneficios en emisiones de CO₂ y millones de personas que podrían tener un consumo eléctrico se detallan a continuación. Además, se señala el empleo teóricamente que se podría generar en fases de obra y mantenimiento.

Figura 2. Estimación de potencia y producción de energía en el conjunto de España en zonas con mínimo impacto sobre los ecosistemas

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
ESPAÑA	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	nº empleos generados
minería	47.973	28.219	42.329	22,626	11,560	42.329
red viaria	15.552	9.148	13.722	7,335	3,748	13.722
ferrocarril	2.756	1.621	2.432	1,300	0,664	2.432
canales	9.628	5.663	8.495	4,541	2,320	8.495
vertederos escombreras	4.033	2.372	3.559	1,902	0,972	3.559
industrial	403	237	356	0,190	0,097	356
Tejados azoteas informe 1MTS	176.026	103.545	155.317	83,020	42,417	155.317
invernaderos	51.937	30.551	45.827	24,495	12,515	45.827
Total	308.308	181.358	272.037	145,409	74,293	272.037

*Informe 1 Millón Tejados Solares. Observatorio Sostenibilidad.

EL PNIEC estima para el 2030 una instalación de tan solo 37GW de energía fotovoltaica. Con los datos aquí presentados de potencialidad de energía fotovoltaica se observa que sobra espacio para situar esta potencia en terrenos de escaso valor ecológico. En tejados y azoteas (incluye naves industriales, zonas comerciales y residenciales) se podrían instalar del orden de 104 GW, (la estrategia de autoconsumo¹ del gobierno señala para el año 2030 un “potencial técnico en el escenario objetivo a 2030 de 71 GW en cubiertas y 98 GW en fachadas, alcanzando por tanto un potencial técnico de 169 GW”. A modo de referencia, distintas bases de datos europeas lo cifran en 99 GW en España, aunque otras fuentes lo sitúan en cifras mucho más elevadas²

Además, esas superficies se podrían utilizar para autoconsumo, comunidades energéticas y solucionar una parte importante del consumo domiciliario, en zonas mineras 28GW e invernaderos ya consolidados -no creando más- 30GW si bien se necesitarían placas semitransparentes ya existentes. En zonas industriales se podrían instalar del orden de 0,2 GW (las cubiertas industriales ya están contabilizadas en los tejados y azoteas) y aquí incluiría terrenos industriales. En canales se podrían instalar unos 5,6 GW que además podrían ayudar a la disminución de la evaporación de estas infraestructuras. En autovías, autopistas y se podría instalar del orden 9GW que podrían valer para su propia conservación. En el caso de ferrocarriles se han estimado una potencia de 1,6GW. En vertederos y escombreras del orden de 2,3GW.

¹ <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/el-gobierno-aprueba-la-hoja-de-ruta-para-impulsar-el-autoconsumo-y-acercarlo-a-todos-los-consumidores/tcm:30-534352#:~:text=El%20autoconsumo%20es%20un%20elemento,una%20Estrategia%20Nacional%20de%20Autoconsumo.>

² JRC ENSPRESO (Comisión Europea)

En eólica el PNIEC piensa llegar a 50GW. Objetivo que se podría solucionar en parte añadiendo más energía solar en solar fotovoltaica sin impacto y evitando así, por lo menos, los parques eólicos más impactantes con este tipo de energía y con almacenamiento.

Figura 3. Evolución del parque de generación del escenario objetivo

Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)				
Año	2015	2020	2025	2030
Eólica	22.925	27.968	40.258	50.258
Solar fotovoltaica	4.854	8.409	23.404	36.882
Solar termoelectrica	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	235	235	235
Geotérmica	0	0	15	30
Energías del mar	0	0	25	50
Biomasa	677	877	1.077	1.677
Carbón	11.311	10.524	4.532	0-1.300
Ciclo combinado	27.531	27.146	27.146	27.146
Cogeneración carbón	44	44	0	0
Cogeneración gas	4.055	4.001	3.373	3.000
Cogeneración productos petrolíferos	585	570	400	230
Fuel/Gas	2.790	2.790	2.441	2.093
Cogeneración renovable	535	491	491	491
Cogeneración con residuos	30	28	28	24
Residuos sólidos urbanos	234	234	234	234
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Total	105.621	113.151	137.117	156.965

Fuente: PNIEC. Mitecord.

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La rápida implantación de proyectos energéticos está ocasionando graves impactos ambientales y territoriales, y está originando una oposición fuerte en muchas de comunidades a lo largo de todo el planeta. Por ejemplo, la realización de grandes presas hidroeléctricas o las grandes centrales de carbón han tenido un fuerte impacto en el territorio durante décadas.

En concreto en España en los últimos años la implantación de renovables proyectos eólicos y fotovoltaicos se están desarrollando de una forma masiva a una escala antes nunca imaginada sin la adecuada evaluación ambiental previa y con importantes efectos sobre la fauna, flora y el paisaje. Esta rápida implantación de renovables sin la adecuada planificación está desarrollando una fuerte oposición en las comunidades que habitan el territorio, habitantes de la España rural, naturalistas y planificadores del territorio.

Esta fuerte oposición está generando una ralentización en la implantación de las renovables cuando estas estructuras son claves para la descarbonización del sector de la generación de la electricidad.

En España existen cientos de plataformas preocupadas por el desarrollo de la implantación de estos proyectos. ALIENTE cuyo objetivo queda resumido en esta frase: RENOVABLES SI PERO NO ASI, coordina una parte importante de esas plataformas y ha encargado un informe al Observatorio de Sostenibilidad con el objeto de intentar buscar espacios que con el mínimo impacto que permitan una implantación de renovables minimizando los impactos sobre el territorio y que sean capaces de producir suficiente energía fotovoltaica como la estimada en el PNIEC.

METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DISPONIBLE

El objetivo del presente estudio es realizar una estimación del potencial de producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, aprovechando las diversas superficies de uso o aprovechamiento marginal y reducido valor ambiental presentes en el territorio español, de manera que no sea preciso ocupar suelos de valor ambiental más elevado o más útiles para la actividad agropecuaria.

La fuente más precisa y actualizada, la proporciona el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a partir de la cobertura del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, SIOSE³, que ofrece una cartografía de referencia de escala 1:25.000, y con una superficie de representación mínima de 0,2 has.

Es muy importante comprender la metodología con la que se elabora SIOSE. En cada polígono se reconocen varios tipos de ocupación del suelo con diferentes porcentajes de ocupación. Puede darse el caso de que, por ejemplo, un mismo polígono pueda estar ocupado en un 100% de su superficie por un solo tipo de ocupación. Pero puede ocurrir, por ejemplo, de que en un mismo polígono se reconozca un 50% de cobertura agrícola de cultivos herbáceos, un 20% de pastizal, un 12% de cobertura correspondiente a infraestructuras de transporte y un 18% forestal. En el presente estudio los datos de superficie se refieren a la cobertura efectiva sobre el suelo de los diferentes tipos de ocupación. Es decir, considerando el porcentaje de cobertura sobre cada polígono, para evitar sobrestimaciones de superficies. Esto se traduce en que los resultados finales de superficie disponible no cuadran exactamente con las superficies representadas en la cartografía. Se debe entender que las superficies de bajo valor ambiental o agropecuario, disponibles para su aprovechamiento fotovoltaico se localizan en los polígonos representados en la cartografía, pero no necesariamente la superficie de estos polígonos está en su totalidad disponible para instalación de placas solares. Pero la cifra si se conoce.

Los códigos de ocupación artificial del suelo de SIOSE se indican en el campo cobertura, habiéndose seleccionado para este estudio los siguientes

- 833 minero extractivo
- 881 red viaria
- 882 red ferroviaria
- 912 canales de riego
- 921 vertederos y escombreras
- 821, 822, 823, industrial
- Campo atributo 36: cultivos forzados (invernaderos)

Una vez localizadas todas estas superficies en todo el territorio español, se eliminan todas las superficies localizadas dentro de espacios naturales protegidos o en la Red Natura

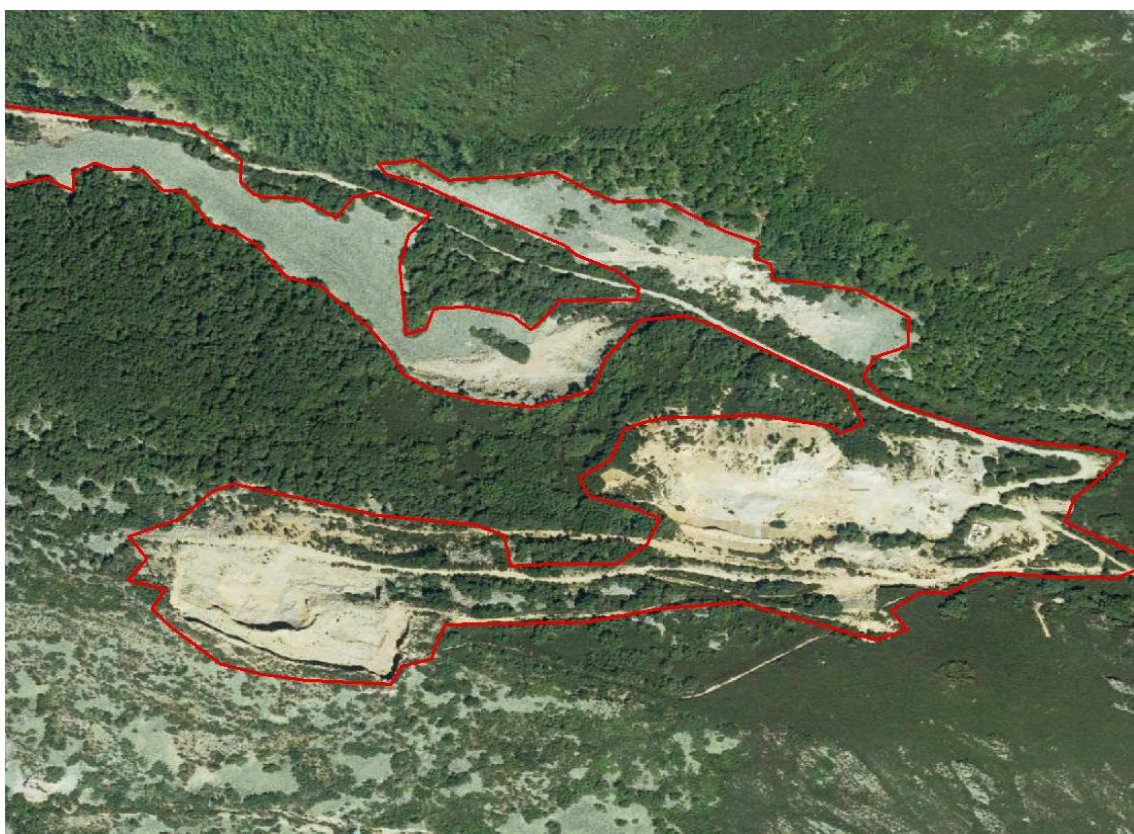
³<https://www.siose.es/>

2000, Reservas de la Biosfera, Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAS) y Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM) en el caso de zonas mineras, escombreras y vertederos.

Una vez realizado esto se calcula las superficies efectivas que nos ofrecerán resultados directamente para:

833. Suelo minero extractivo. Toda explotación minera cesará en un momento futuro, y tras su explotación deja una superficie degradada. Si no se plantea su restauración con objetivo principal natural, la opción de aprovechar estas áreas marginales para energías renovables es una oportunidad evidente.

12



Un polígono con código 833 representado sobre ortofoto. Una explotación minera que ha consumido más de 15 hectáreas y cuya explotación ha cesado. No se ha realizado la pertinente restauración. El resultado es una gran superficie de suelo degradado de nulo valor ambiental. El 100% de este polígono corresponde a suelo minero en la base de datos de SIOSE.

912 Canales

Navarra trabaja en un proyecto piloto para cubrir 9 kilómetros del Canal de Navarra con paneles solares

El proyecto garantizaría electricidad verde a la mitad de los edificios del Gobierno. Gobierno de Navarra continúa trabajando en el proyecto de economía circular para cubrir con placas solares

el Canal de Navarra. La consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, Itziar Gómez, ha anunciado en Bruselas que se está avanzando en el desarrollo de un tramo piloto de 9 kilómetros que garantizaría el abastecimiento de energía verde y pública para cubrir las necesidades eléctricas del 52% de los edificios del Gobierno de Navarra.

La consejera Gómez ha avanzado que este tramo es viable económicamente y la producción energética resultante garantizaría el consumo eléctrico de más de la mitad de los edificios del Gobierno de Navarra.

13

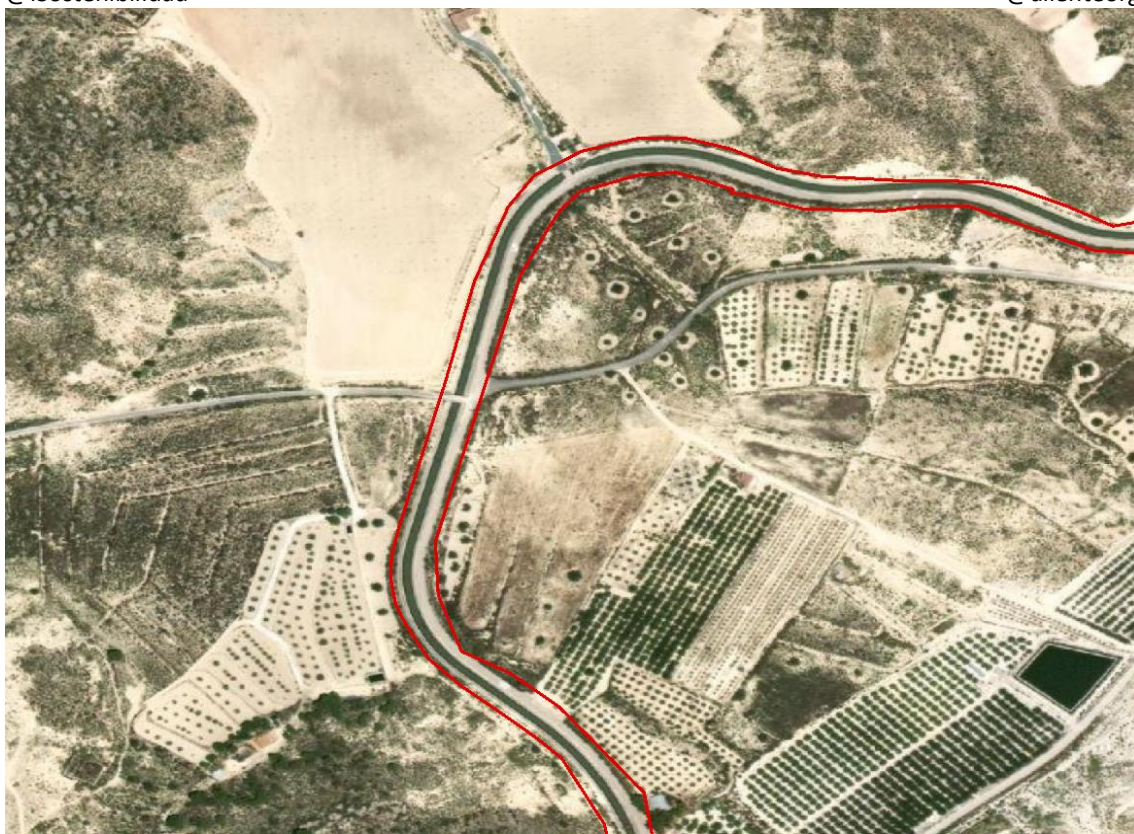
“Ya tenemos un preestudio de viabilidad económica elaborado por AIN para este tramo piloto y el cálculo de la energía que vamos a producir es de 28,5 GWh/año. El estudio analiza los consumos de Gobierno de Navarra, la producción en la zona de ese tramo y los gastos de obra y explotación. El proyecto es viable económicamente y, sólo ese tramo cubriría las necesidades del 52% de los edificios de los que el Gobierno paga la factura eléctrica, incluidos centros escolares y de salud”.

La consejera Itziar Gómez ha explicado que el proyecto de cubrir de placas solares el Canal de Navarra cuenta con el respaldo de Europa y que está alineado con la estrategia del Pacto Verde Europeo así como del recientemente anunciado plan para poner fin a la dependencia de la UE con respecto a los combustibles fósiles rusos ‘Plan REPowerEU’.

“En Europa reconocen a Navarra como una región pionera en energías renovables y en políticas verdes y nuestro proyecto de fotovoltaicas en el Canal contribuye al objetivo de duplicar la capacidad solar fotovoltaica de aquí a 2025 e instalar 600 GW de aquí a 2030. Hoy más que nunca, es necesario buscar soluciones sostenibles a la variabilidad de los mercados y avanzar hacia la soberanía energética para no depender de terceros países.”

En el estudio elaborado por AIN se han tomado en consideración los consumos de todos los edificios de los que Gobierno de Navarra paga la factura eléctrica menos el Hospital de Navarra que tiene un contrato propio con una Empresa de Servicios Energéticos. El consumo eléctrico de todos los edificios de Gobierno de Navarra es actualmente de 54,6 GWh/año.

Este proyecto se podría extender a todo el canal de Navarra y al resto de canales que existen en todo el país, como el canal del trasvase tajo Segura



Breve tramo de un polígono con código 812 representado sobre ortofoto. Un tramo de canal de unos 15 km de longitud total que ocupa una superficie de 35 hectáreas. La instalación de estructuras sobre el canal de placas solares, además de producir energía de directo aprovechamiento por los regantes, reducir pérdidas por evaporación y prevenir caída a los canales de fauna.



921. Vertederos y escombreras. Es un caso similar al del suelo minero. Toda instalación de este tipo llegará más pronto que tarde a su colmatación. De hecho, es muy habitual que antiguas explotaciones mineras se conviertan en vertederos. Además se pueden introducir placas fotovoltaicas que se puedan ir moviendo cada cierto periodo de años, según se vayan colmatando las sucesivas capas del vertedero.

15



Polígonos con código 921 representados sobre ortofoto. En ambos casos el porcentaje de ocupación en la base de datos de SIOSE es del 100%. No se observa que se haya realizado ningún trabajo de restauración.

Atributo 36. Invernaderos. Se han desarrollado soluciones técnicamente muy viables para colocar generadores fotovoltaicos sobre las estructuras de los invernaderos



Breve tramo de un polígono con código 36, en el campo atributos representado sobre ortofoto. Se aprecia fácilmente que la parte norte del polígono está ocupado por invernaderos. La Base de datos de SISOE señala una cobertura en este polígono de un 45%.

En otros cinco códigos hay que realizar una estimación indirecta a partir de mediciones y comparaciones sobre Ortofoto, que permiten dar un coeficiente de estimación que sobre la superficie total de estos tipos de ocupación, permite identificar una superficie efectiva aprovechable.

Los invernaderos almerienses podrían cubrir casi toda la demanda eléctrica de Andalucía

Forrarlos con células fotovoltaicas transparentes permitiría producir el 75% de la energía

Los invernaderos existentes en la provincia de Almería podrían convertirse en una “gran central” productora de energía eléctrica, según los cálculos realizados por Hortoinfo, sobre datos procedentes de diversos organismos.

[Si las 29.035 hectáreas de invernadero existentes en la provincia almeriense](#) se cubrieran con los nuevos paneles solares cien por cien transparentes, conseguidos por investigadores de la estadounidense Universidad de Michigan, estas explotaciones hortofrutícolas podrían, además, generar según sus propias estimaciones, más de 31 millones de MWh.

Los organismos de los que Hortoinfo ha obtenido los datos necesarios para realizar los cálculos que lleven a esta conclusión han sido la Agencia Andaluza de la Energía (Consejería de

Innovación, Ciencia y Empleo), la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, el Instituto Nacional de Estadística, la Universidad de Michigan y el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Paneles transparentes

Un equipo de investigadores de la Universidad de Michigan ha creado un tipo de panel solar basado en células fotovoltaicas de energía solar cien por cien transparentes (transparentluminescent solar concentrator-TLSC), con una eficiencia en torno al 5%, pero que puede aumentarse en el futuro. Esta eficiencia es menor que la que el Laboratorio Nacional de Energía Renovable da a los paneles convencionales tipo, en una cifra media de alrededor del 15%, con un mínimo del 8% y máximo del 40%. Pero sus propiedades de transparencia aumentan su interés al permitir la captación de energía solar en superficies hasta ahora impensables.

Una “central eléctrica” con beneficios

A los 1.700 millones de euros que los invernaderos almerienses obtienen por la producción de hortalizas (2.300 millones una vez comercializadas), con la consiguiente adaptación de sus estructuras, estas explotaciones hortofrutícolas podrían sumar más de 7.000 millones de euros, pues el precio medio del MWh durante el mes de diciembre de 2021 fue de 252 €/MWh.

La provincia almeriense cuenta con una gran cantidad de horas de sol al año y con una fuerte radiación solar.

Según las mediciones realizadas por la Agencia Andaluza de la Energía, dependiente de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía, la radiación media en su estación de La Mojonera, sobre una superficie con una inclinación de 35º, que es la que suelen tener las techumbres de los invernaderos más comunes en Almería, es de 180’8 kWh/m2. Teniendo en cuenta las horas de radiación en Almería, y aprovechando solamente el 5 por ciento de esa radiación, eficiencia aplicada por el momento a los paneles solares transparentes, durante un año se obtendría una energía eléctrica de 31’36 millones de megavatios-hora.

Según el Informe sobre la Energía en España, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, el consumo de energía eléctrica en España fue en 2013 de 232.008 Gwh. En ese año, la población española era de 46’51 millones de habitantes, datos del Instituto Nacional de Estadística, lo que nos da un consumo por habitante de 4’988 MWh por habitante. En ese mismo año de 2013 el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía daba una población a la Comunidad Autónoma de 8.421.274 habitantes que, con un consumo medio de 4’988 MWh, se obtiene un consumo total para ese año de 41’99 millones de MWh. Es decir que, con los 31’36 millones de MWh que generarían los invernaderos almerienses con los nuevos paneles solares transparentes se cubrirían las tres cuartas partes de las necesidades en energía eléctrica de toda Andalucía.



881 y 882, son las redes de carreteras, autovías y ferrocarril. A partir de comparaciones sobre Ortofoto, se ha determinado un coeficiente de la superficie de estas infraestructuras lineales, está constituido por taludes, y otras superficies auxiliares, sobre las que se podrían instalar paneles fotovoltaicos. Se debe tener en cuenta, que las superficies de estos códigos, no identifican a todas las carreteras, sino solo a las que ocupan una superficie de suficiente entidad como para quedar reflejada en SIOSE. También se ha establecido en la determinación del coeficiente, una superficie de mínima entidad válida para ser considerado un talud aprovechable. Tras una toma de muestra representativa se ha redondeado a un 10% de la superficie total representada en SIOSE

19



Detalle de un polígono con código 881 representado sobre ortofoto. A ambos lados de la autovía se aprecian importantes superficies de taludes sin vegetación.



Detalle de un polígono con código 882 representado sobre ortofoto. A ambos lados de la del ferrocarril se aprecian importantes superficies de taludes sin vegetación.

Existe un proyecto de Alemania que consiste en generar energía con la instalación de placas fotovoltaicas en tramos de las autopistas. Este proyecto ha sido presentado por la División Fotovoltaica del **Instituto Fraunhofer**.

El aprovechamiento con placas solares, de taludes y desmontes dependerá evidentemente de aspectos técnicos como la inclinación del talud y su orientación, pero no se debe desdeñar la posibilidad de aprovechar estas superficies cuando su restauración vegetal tras la construcción de la infraestructura no ha sido exitosa.

Terreno industrial 821, 822, 823. Mediante comparación con Ortofoto se ha determinado otro coeficiente para determinar el porcentaje de presencia de solares desocupados en los polígonos industriales, que serían muy fácilmente aprovechables para generar energía. Al igual que en el caso anterior se ha redondeado este coeficiente a un 10% de la superficie de polígono industriales.



Polígonos con códigos 82 representados sobre ortofoto. Se observa una importante superficie de parcelas de uso teóricamente industrial sin ningún tipo de ocupación. Aunque el porcentaje de ocupación de este tipo de suelos puede ser muy variable, indicar que un 10% está disponible resulta una estimación modesta. Es un suelo más caro que otros, pero suele disponer de buenas conexiones para evacuar la energía producida, y lo cierto es que gran parte de los suelos industriales de España, jamás será ocupado por naves industriales de ningún tipo. Reorientar parte de ese suelo a un uso que en realidad sigue siendo industrial, es una opción evidente.

A todas las superficies anteriores se les suma finalmente, todo el potencial de los tejados y azoteas calculado en un estudio del pasado año 2020, por el Observatorio de Sostenibilidad. El resultado deja muy claro que no se necesitan ocupar grandes extensiones de espacios agropecuarios o naturales de alto valor.

EXCLUSIÓN DE ZONAS IMPORTANTES PARA LA BIODIVERSIDAD

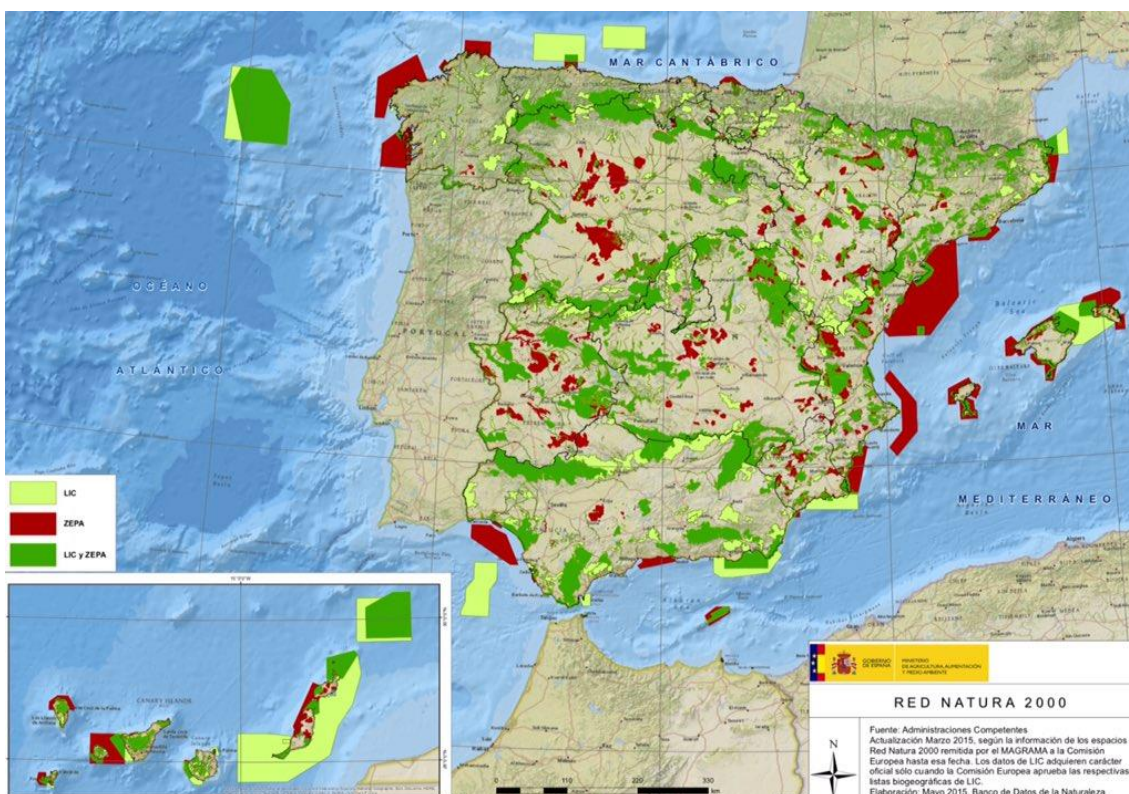
Sobre estas superficies potenciales se han excluido varios tipos de superficies por considerarse que son imprescindibles para la conservación de la biodiversidad y de los procesos ecológicos.

RED NATURA Y SUPERFICIES CON DIFERENTES CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN

La red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves. Estas zonas se han excluido para la posible instalación de placas fotovoltaicas en grandes parques. También se han excluido los espacios protegidos recogidos por los diferentes planes de protección de las CCAA.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea. La Red está formada actualmente en España por 1.468 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), incluidos en las Listas de LIC aprobadas por la Comisión Europea, y por 658 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que comprenden en conjunto una superficie total de entorno más de 222.000 km². De esa extensión total, más de 138.000 km² corresponden a superficie terrestre, lo que representa aproximadamente un 27,35 % del territorio español, y unos 84.300 km², a superficie marina.

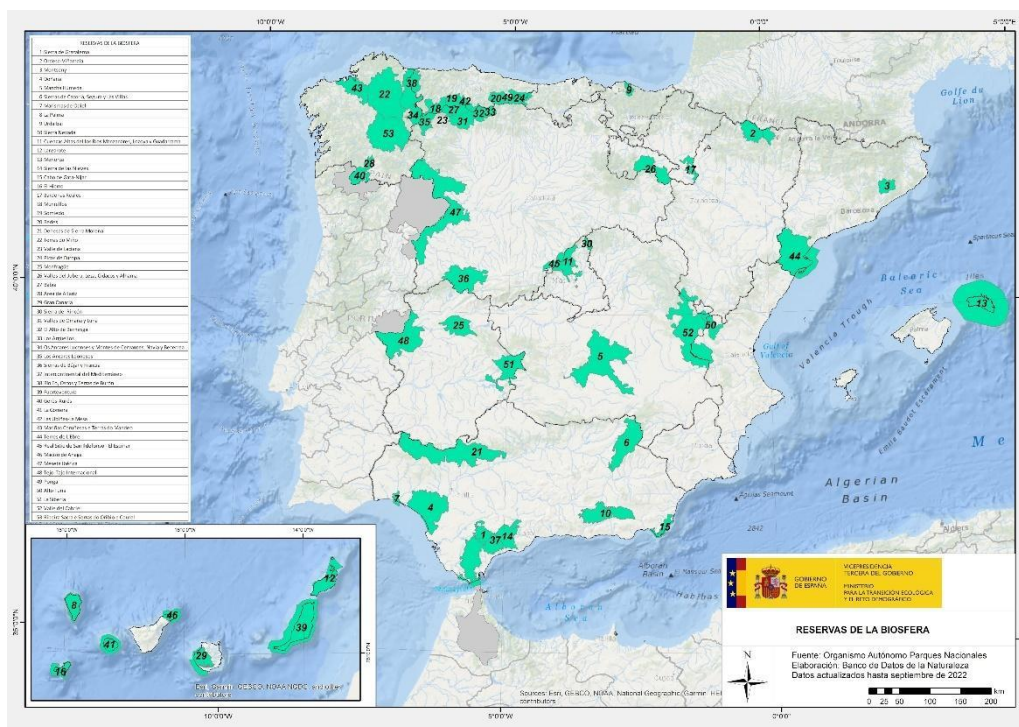
Figura 4. Zonas protegidas y Red Natura



Las reservas de la biosfera son territorios geográficos marinos o terrestres representativos de la diversidad de hábitats del planeta. A diferencia de los parques nacionales, las reservas de la biosfera no están protegidas de forma exclusiva por lo que pueden albergar comunidades que desarrollen actividades económicas sostenibles y no pongan en peligro el equilibrio ecológico del entorno.

De esta forma, las reservas de la biosfera aúnan la conservación de la naturaleza junto con el desarrollo económico humano, sirviendo de ejemplos vivos del desarrollo sostenible. La RERB está integrada por el conjunto de las reservas de la biosfera (RB) españolas que están designadas por la UNESCO. En 2021 alcanzó el número de 53. Las RB españolas están distribuidas por 16 de las 17 comunidades autónomas y cuatro de ellas son transfronterizas, tres con Portugal y una intercontinental con Marruecos.

Figura 5. Reservas de la Biosfera



Fuente OAPN . MITECORD

ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves, más conocidas como IBA (Important Bird Area) forman una red de espacios naturales que deben ser preservados si queremos que sobrevivan las aves más amenazadas y representativas que habitan en ellos. Son el pilar fundamental del Programa de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves. Las IBA se identifican mediante criterios científicos y estandarizados de acuerdo a tres niveles de acuerdo con su valoración como áreas de importancia mundial, europea o de la Unión Europea.

El inventario de IBA español incluye 469 IBA que ocupan una superficie de casi 24 millones de hectáreas, de las que algo más de 18 millones son terrestres y 5 millones y medio son marinas, lo que supone, en su parte terrestre el 36% de la superficie del país.

Conocer dónde se encuentran estos espacios naturales prioritarios, cuál es su valor objetivo y establecer su estado de conservación es el primer paso para que todos, naturalistas, gestores y ciudadanos participemos en su conservación.

24

Figura 6. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



Fuente: SEO BIRD LIFE

ZONAS IMPORTANTES PARA LOS MAMÍFEROS

Un equipo de más de dos centenares de expertos, coordinados por la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM), acaba de publicar el inventario de Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM) de España (Tundra Ediciones, 2016), un volumen de casi ochocientas páginas, prologado por Miguel Delibes, presidente de la SECEM, que recoge el ingente trabajo desarrollado durante más de una década para identificar, por primera vez, las zonas clave para la conservación de las especies y comunidades de mamíferos silvestres de España. Este hito constituye una herramienta fundamental para la gestión y protección de nuestra fauna de mamíferos y sus hábitats.

Mediante la aplicación de criterios técnicos para la evaluación objetiva, se han determinado un total de 170 Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM) que deben ser adecuadamente protegidas y gestionadas para garantizar la conservación de los mamíferos terrestres de nuestro territorio.

25

Con el objetivo de frenar el declive de los mamíferos más amenazados y mejorar sus poblaciones, además de un diagnóstico global de los problemas de conservación de las comunidades de mamíferos de España, se han descrito y analizado el valor mastozoológico y otros valores naturales, así como la problemática y necesidades de conservación de cada una de estas zonas.

Una de las principales carencias detectadas ha sido la falta de protección de la mayor parte del territorio de las Zonas Importantes para Mamíferos. Tan sólo el 42% de las ZIM está amparado como Lugar de Interés Comunitario (LIC) de la Red Natura 2000. Superficie que apenas alcanza el 46% considerando todas las figuras de protección. Así pues, un objetivo prioritario señalado por este estudio es ampliar la protección legal al resto del territorio de las ZIM, preferentemente como LICs de la Red Natura 2000.

Entre los 33 tipos de amenazas analizadas, la más frecuente ha sido la destrucción del hábitat, que afecta al 87% de las Zonas Importantes para Mamíferos identificadas. La segunda son las molestias a los mamíferos causadas por actividades humanas, detectadas en el 83% de las ZIM. La tercera la urbanización del territorio, que afecta al 78% de las ZIM. La cuarta la caza ilegal, en el 77% (más del 69% con uso de cebos envenenados). Seguidas por la destrucción o degradación de riberas (77%), carreteras peligrosas (75%), sobrepastoreo (70,6%), presencia de especies alóctonas (70%), etc.

Figura 7. Zonas importantes para los mamíferos



Fuente: SECIM

ENERGIA FOTOVOLTAICA SOSTENIBLE: RESULTADOS

EVALUACIÓN DE SUPERFICIE DISPONIBLE POR TIPO DE SUPERFICIE

27

- Suelo minero extractivo fuera de explotación: 81.750 has
- Suelos disponibles en red viaria: 23.223 has
- Suelo disponible en red ferroviaria: 4.017 has
- Canales: 21.683 has
- Vertederos y escombreras: 6.902 has
- Suelo industrial desocupado: 21.373 has
- Invernaderos: 66.622 has
- Techados y azoteas urbanas 176.026,05 hectáreas energéticamente viables

En el caso de los vertederos, escombreras y zonas mineras se han excluido las zonas pertenecientes a Reservas de la biosfera, Zonas importantes para los mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las aves.

EVALUACIÓN DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA, EMPLEOS GENERADOS Y CO₂ AHORRADO

○ Metodología de estimación de potencial productivo

Se ha estimado a partir de la literatura científica las ratios a partir de potencia instalada y de producción. También se han estimado la capacidad de empleo posible generado, y el CO₂ evitado. Los resultados se presentan a continuación.

○ Vertederos y escombreras

Se ha estimado tan solo un 80% de superficie apta del total para dejar espacio para caminos, zonas de evacuación, zonas de complicado acceso, etc..

○ Techados y azoteas urbanas

Se han estimado el total de las superficies artificiales del país, a partir del SIOSE, de las cuales las superficies de Techados y azoteas urbanas serían aptas para poner placas solares con diferentes rendimientos, 462.5560 hectáreas de las cuales se ha estimado, unas 176.026,05 las técnicamente posibles. En este cálculo de superficies no se incluyen las fachadas que también podrían producir electricidad, por lo que es un cálculo conservador de las hectáreas energéticamente viables.

En el reciente [artículo científico](#) ⁴publicado en [Renewable and Sustainable Energy Reviews](#) donde se señala que España tiene una superficie disponible en los tejados 46.200 hectáreas pero están realizados con la metodología CORINE que es mucho menos detallada por la propia escala (1:100.000) del satélite utilizado que si proporciona datos comparables de CORINE para toda Europa pero que tiene mucha menor detalle para medir los tejados solares de un país concreto como en el caso de España. En cualquier caso el artículo citado señala un ratio entre superficies disponibles y energía producida de 1,41 y en el informe se utiliza el ratio mucho más conservador de 0,88.

28

En la estrategia de Autoconsumo de España⁵ se pueden instalar en sus tejados según el propio gobierno entre 9 GW y 14 GW para el 2030, sin embargo no se está apoyando lo suficiente y recordemos que es energía que beneficia directamente a los ciudadanos que viven debajo de esos tejados. Actualmente hay solo 2,3GW. Otros escenarios potenciales del propio Ministerio señalan que se podría llegar a 22,5 - 40 GW con apoyo financiero y que el total potencial técnico podría llegar en 2030 a 179 GW (71 GW en cubiertas y 98 GW en fachadas. Vemos así que existe un potencial enorme según el propio ministerio, como también han señalado otros autores como el IVACE en su publicación [Potencial fotovoltaico](#) o el [CIEMAT e Idealista](#), la UPV en su informe sobre [potencia de tejados solares en Valencia](#) o el Observatorio de Sostenibilidad en su informe [1M de tejados solares](#).

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
ESPAÑA	hectáreas	MW	GWh/año	Mtn CO2 evitadas	millones de personas	nº empleos generados
minería	47.973	28.219	42.329	22,626	11,560	42.329
red viaria	15.552	9.148	13.722	7,335	3,748	13.722
ferrocarril	2.756	1.621	2.432	1,300	0,664	2.432
canales	9.628	5.663	8.495	4,541	2,320	8.495
vertederos escombreras	4.033	2.372	3.559	1,902	0,972	3.559
industrial	403	237	356	0,190	0,097	356
Tejados azoteas informe 1MTS	176.026	103.545	155.317	83,020	42,417	155.317
invernaderos	51.937	30.551	45.827	24,495	12,515	45.827
Total	308.308	181.358	272.037	145,409	74,293	272.037

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

⁴ Katalin Bódis, Ioannis Kougias, Arnulf Jäger-Waldau, Nigel Taylor, Sándor Szabó, A high-resolution geospatial assessment of the rooftop solar photovoltaic potential in the European Union, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 114, 2019, 109309, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109309>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032119305179>)

⁵ <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/hoja-ruta-autoconsumo/default.aspx>

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN TOTAL

CONTRASTE ENTRE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA TOTAL, OBJETIVOS DEL PNIEC Y PROYECTOS ACTUALES CONOCIDOS SOBRE TERRITORIOS DE VALOR AMBIENTAL Y/O AGROPECUARIO ELEVADO

Se observa que la capacidad técnica para instalar esta potencialidad de fotovoltaica es mucho mayor que los 37GW prevista por el PNIEC, es decir en estos espacios y sin impactos ambientales importantes, y si ya hay instalados del orden de 8,4GW quedarían por instalar unos 26 GW es decir es decir del orden de 7 veces.

En definitiva, sobra terreno en todos estos tipos de ocupación del suelo para instalar energías renovables con un impacto mínimo y sin afectar ni a zonas de biodiversidad importante, no zonas agrarias ni forestales.

TABLA DE RESULTADOS POR CCAA

Se resumen a continuación los resultados en hectáreas por Comunidades Autónomas

SUPERFICIES POR CATEGORÍAS DE OCUPACIÓN DEL SUELO SUSCEPTIBLES DE INSTALACIÓN DE
DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA CON MÍNIMO IMPACTO AMBIENTAL

superficies con Exclusión ZIM, IBA,MAB	Andalucía	Aragón	Asturias
minería	11.125	4.087	805
red viaria	2.594	1.242	411
ferrocarril	404	193	74
canales	2.530	1.122	42
vertederos escombreras	1.070	48	308
industrial	107	5	31
Tejados azoteas informe 1MTS	26.987	7.589	2.470
invernaderos	35.208	123	154
Total	80.025	14.408	4.295

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

superficies con Exclusión ZIM, IBA,MAB	Baleares	Canarias	Cantabria
minería	0	181	734
red viaria	0	32	144
ferrocarril	0	0	24
canales	0	0	52
vertederos escombreras	0	8	104
industrial	0	1	10
Tejados azoteas informe 1MTS	3.668	5.486	1.482
invernaderos	0	2.089	135
Total	3.668	7.796	2.685

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

superficies con Exclusión ZIM, IBA,MAB	Castilla-La Mancha	Castilla y León	Cataluña
minería	5.220	6.597	3.565
red viaria	1.599	1.913	2.403
ferrocarril	330	520	323
canales	796	1.722	855
vertederos escombreras	99	747	466
industrial	10	75	47
Tejados azoteas informe 1MTS	13.907	20.664	25.510
invernaderos	233	217	693
Total	22.194	32.454	33.861

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

superficies con Exclusión ZIM, IBA,MAB	Ciudades autónomas	C Valenciana	Extremadura
minería	7	5.593	1.487
red viaria	0	1.197	674
ferrocarril	0	304	62
canales	0	475	796
vertederos escombreras	0	3	20
industrial	0	0	2
Tejados azoteas informe 1MTS	195	18.978	6.411
invernaderos	0	2.538	78
Total	202	29.089	9.531

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

superficies con Exclusión ZIM, IBA,MAB	Galicia	La Rioja	Madrid
minería	3.133	370	2.119
red viaria	721	186	823
ferrocarril	102	12	164
canales	9	98	65
vertederos escombreras	28	21	192
industrial	3	2	19
Tejados azoteas informe 1MTS	7.954	1.728	18.372
invernaderos	607	75	67
Total	12.558	2.491	21.822

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

superficies con Exclusión ZIM, IBA,MAB	Murcia	Navarra	País Vasco
minería	1.354	573	1.023
red viaria	556	506	551
ferrocarril	61	50	133
canales	353	689	23
vertederos escombreras	144	386	388
industrial	14	39	39
Tejados azoteas informe 1MTS	5.385	3.623	5.617
invernaderos	9.219	352	150
Total	17.087	6.218	7.925

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

RESULTADOS Y MAPAS ESPAÑA Y POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS
DATOS ESTIMADOS DE POTENCIA, PRODUCCIÓN, CO2 EVITADO Y EMPLEO GENERADO EN ESPAÑA

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
ESPAÑA	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	47.973	28.219	42.329	22,626	11,560	42.329
red viaria	15.552	9.148	13.722	7,335	3,748	13.722
ferrocarril	2.756	1.621	2.432	1,300	0,664	2.432
canales	9.628	5.663	8.495	4,541	2,320	8.495
vertederos escombreras	4.033	2.372	3.559	1,902	0,972	3.559
industrial	403	237	356	0,190	0,097	356
Tejados azoteas informe 1MTS	176.026	103.545	155.317	83,020	42,417	155.317
invernaderos	51.937	30.551	45.827	24,495	12,515	45.827
Total	308.308	181.358	272.037	145,409	74,293	272.037

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

DATOS ESTIMADOS DE POTENCIA, PRODUCCIÓN, CO₂ EVITADO Y EMPLEO GENERADO X CCAA

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
Andalucía	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	11.125	6.544	9.816	5,247	2,681	9.816
red viaria	2.594	1.526	2.288	1,223	0,625	2.288
ferrocarril	404	238	357	0,191	0,097	357
canales	2.530	1.488	2.233	1,193	0,610	2.233
vertederos escombreras	1.070	629	944	0,504	0,258	944
industrial	107	63	94	0,050	0,026	94
Tejados azoteas informe 1MTS	26.987	15.875	23.812	12,728	6,503	23.812
invernaderos	35.208	20.711	31.066	16,605	8,484	31.066
Total	80.025	47.074	70.610	37,743	19,284	70.610

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
Aragón	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	4.087	2.404	3.606	1,928	0,985	3.606
red viaria	1.242	731	1.096	0,586	0,299	1.096
ferrocarril	193	114	170	0,091	0,047	170
canales	1.122	660	990	0,529	0,270	990
vertederos escombreras	48	28	43	0,023	0,012	43
industrial	5	3	4	0,002	0,001	4
Tejados azoteas informe 1MTS	7.589	4.464	6.696	3,579	1,829	6.696
invernaderos	123	72	109	0,058	0,030	109
Total	14.408	8.475	12.713	6,795	3,472	12.713

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
Asturias	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	805	473	710	0,380	0,194	710
red viaria	411	242	362	0,194	0,099	362
ferrocarril	74	43	65	0,035	0,018	65
canales	42	25	37	0,020	0,010	37
vertederos escombreras	308	181	272	0,145	0,074	272
industrial	31	18	27	0,015	0,007	27
Tejados azoteas informe 1MTS	2.470	1.453	2.180	1,165	0,595	2.180
invernaderos	154	90	136	0,072	0,037	136
Total	4.295	2.526	3.790	2,026	1,035	3.790

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
--	--	-----------------------	------------	----------------	-------------------------------	--------

Baleares	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	0	0	0	0,000	0,000	0
red viaria	0	0	0	0,000	0,000	0
ferrocarril	0	0	0	0,000	0,000	0
canales	0	0	0	0,000	0,000	0
vertederos escombreras	0	0	0	0,000	0,000	0
industrial	0	0	0	0,000	0,000	0
Tejados azoteas informe 1MTS	3.668	2.158	3.236	1,730	0,884	3.236
invernaderos	0	0	0	0,000	0,000	0
Total	3.668	2.158	3.236	1,730	0,884	3.236

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
Canarias	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	181	106	160	0,085	0,044	160
red viaria	32	19	28	0,015	0,008	28
ferrocarril	0	0	0	0,000	0,000	0
canales	0	0	0	0,000	0,000	0
vertederos escombreras	8	5	7	0,004	0,002	7
industrial	1	0	1	0,000	0,000	1
Tejados azoteas informe 1MTS	5.486	3.227	4.840	2,587	1,322	4.840
invernaderos	2.089	1.229	1.843	0,985	0,503	1.843
Total	7.796	4.586	6.879	3,677	1,879	6.879

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
Cantabria	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	734	431	647	0,346	0,177	647
red viaria	144	85	127	0,068	0,035	127
ferrocarril	24	14	21	0,011	0,006	21
canales	52	31	46	0,025	0,013	46
vertederos escombreras	104	61	91	0,049	0,025	91
industrial	10	6	9	0,005	0,002	9
Tejados azoteas informe 1MTS	1.482	872	1.308	0,699	0,357	1.308
invernaderos	135	80	119	0,064	0,033	119
Total	2.685	1.579	2.369	1,266	0,647	2.369

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
Castilla-La Mancha	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	5.220	3.070	4.605	2,462	1,258	4.605
red viaria	1.599	941	1.411	0,754	0,385	1.411
ferrocarril	330	194	291	0,155	0,079	291
canales	796	468	702	0,375	0,192	702
vertederos escombreras	99	58	88	0,047	0,024	88
industrial	10	6	9	0,005	0,002	9
Tejados azoteas informe 1MTS	13.907	8.180	12.270	6,559	3,351	12.270
invernaderos	233	137	206	0,110	0,056	206
Total	22.194	13.055	19.583	10,467	5,348	19.583

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
Castilla y León	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	6.597	3.880	5.821	3,111	1,590	5.821
red viaria	1.913	1.125	1.688	0,902	0,461	1.688
ferrocarril	520	306	459	0,245	0,125	459
canales	1.722	1.013	1.519	0,812	0,415	1.519
vertederos escombreras	747	439	659	0,352	0,180	659
industrial	75	44	66	0,035	0,018	66
Tejados azoteas informe 1MTS	20.664	12.156	18.233	9,746	4,980	18.233
invernaderos	217	128	192	0,102	0,052	192
Total	32.454	19.091	28.636	15,306	7,820	28.636

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO ₂ evitado	consumo eléctrico total	empleo
Cataluña	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	3.565	2.097	3.145	1,681	0,859	3.145
red viaria	2.403	1.413	2.120	1,133	0,579	2.120
ferrocarril	323	190	285	0,152	0,078	285
canales	855	503	754	0,403	0,206	754
vertederos escombreras	466	274	412	0,220	0,112	412
industrial	47	27	41	0,022	0,011	41
Tejados azoteas informe 1MTS	25.510	15.006	22.509	12,031	6,147	22.509
invernaderos	693	407	611	0,327	0,167	611
Total	33.861	19.918	29.878	15,970	8,160	29.878

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO ₂ evitado	consumo eléctrico total	empleo
Ciudades autónomas	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	7	4	6	0,003	0,002	6
red viaria	0	0	0	0,000	0,000	0
ferrocarril	0	0	0	0,000	0,000	0
canales	0	0	0	0,000	0,000	0
vertederos escombreras	0	0	0	0,000	0,000	0
industrial	0	0	0	0,000	0,000	0
Tejados azoteas informe 1MTS	195	115	172	0,092	0,047	172
invernaderos	0	0	0	0,000	0,000	0
Total	202	119	178	0,095	0,049	178

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA, MAB	potencia instalada	producción	CO ₂ evitado	consumo eléctrico total	empleo
Comunidad Valenciana	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO ₂ evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	5.593	3.290	4.935	2,638	1,348	4.935
red viaria	1.197	704	1.056	0,564	0,288	1.056
ferrocarril	304	179	268	0,143	0,073	268
canales	475	279	419	0,224	0,114	419
vertederos escombreras	3	2	3	0,002	0,001	3
industrial	0	0	0	0,000	0,000	0
Tejados azoteas informe 1MTS	18.978	11.163	16.745	8,951	4,573	16.745
invernaderos	2.538	1.493	2.239	1,197	0,612	2.239
Total	29.089	17.111	25.666	13,719	7,009	25.666

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO ₂ evitado	consumo eléctrico total	empleo
Extremadura	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO ₂ evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	1.487	875	1.312	0,701	0,358	1.312
red viaria	674	397	595	0,318	0,162	595
ferrocarril	62	36	55	0,029	0,015	55
canales	796	469	703	0,376	0,192	703
vertederos escombreras	20	12	18	0,009	0,005	18
industrial	2	1	2	0,001	0,000	2
Tejados azoteas informe 1MTS	6.411	3.771	5.657	3,024	1,545	5.657
invernaderos	78	46	68	0,037	0,019	68
Total	9.531	5.606	8.409	4,495	2,297	8.409

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO ₂ evitado	consumo eléctrico total	empleo
Galicia	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO ₂ evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	3.133	1.843	2.765	1,478	0,755	2.765
red viaria	721	424	636	0,340	0,174	636
ferrocarril	102	60	90	0,048	0,025	90
canales	9	5	8	0,004	0,002	8
vertederos escombreras	28	17	25	0,013	0,007	25
industrial	3	2	2	0,001	0,001	2
Tejados azoteas informe 1MTS	7.954	4.679	7.019	3,752	1,917	7.019
invernaderos	607	357	535	0,286	0,146	535
Total	12.558	7.387	11.080	5,923	3,026	11.080

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO ₂ evitado	consumo eléctrico total	empleo
La Rioja	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	370	217	326	0,174	0,089	326
red viaria	186	109	164	0,088	0,045	164
ferrocarril	12	7	10	0,006	0,003	10
canales	98	58	87	0,046	0,024	87
vertederos escombreras	21	12	19	0,010	0,005	19
industrial	2	1	2	0,001	0,001	2
Tejados azoteas informe 1MTS	1.728	1.016	1.524	0,815	0,416	1.524
invernaderos	75	44	66	0,035	0,018	66
Total	2.491	1.465	2.198	1,175	0,600	2.198

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO ₂ evitado	consumo eléctrico total	empleo
Madrid	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO ₂ evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	2.119	1.247	1.870	0,999	0,511	1.870
red viaria	823	484	726	0,388	0,198	726
ferrocarril	164	97	145	0,077	0,040	145
canales	65	38	57	0,030	0,016	57
vertederos escombreras	192	113	169	0,091	0,046	169
industrial	19	11	17	0,009	0,005	17
Tejados azoteas informe 1MTS	18.372	10.807	16.211	8,665	4,427	16.211
invernaderos	67	40	59	0,032	0,016	59
Total	21.822	12.836	19.254	10,292	5,258	19.254

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO ₂ evitado	consumo eléctrico total	empleo
Murcia	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO ₂ evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	1.354	797	1.195	0,639	0,326	1.195
red viaria	556	327	491	0,262	0,134	491
ferrocarril	61	36	54	0,029	0,015	54
canales	353	208	312	0,167	0,085	312
vertederos escombreras	144	85	127	0,068	0,035	127
industrial	14	8	13	0,007	0,003	13
Tejados azoteas informe 1MTS	5.385	3.167	4.751	2,540	1,298	4.751
invernaderos	9.219	5.423	8.134	4,348	2,221	8.134
Total	17.087	10.051	15.077	8,059	4,118	15.077

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

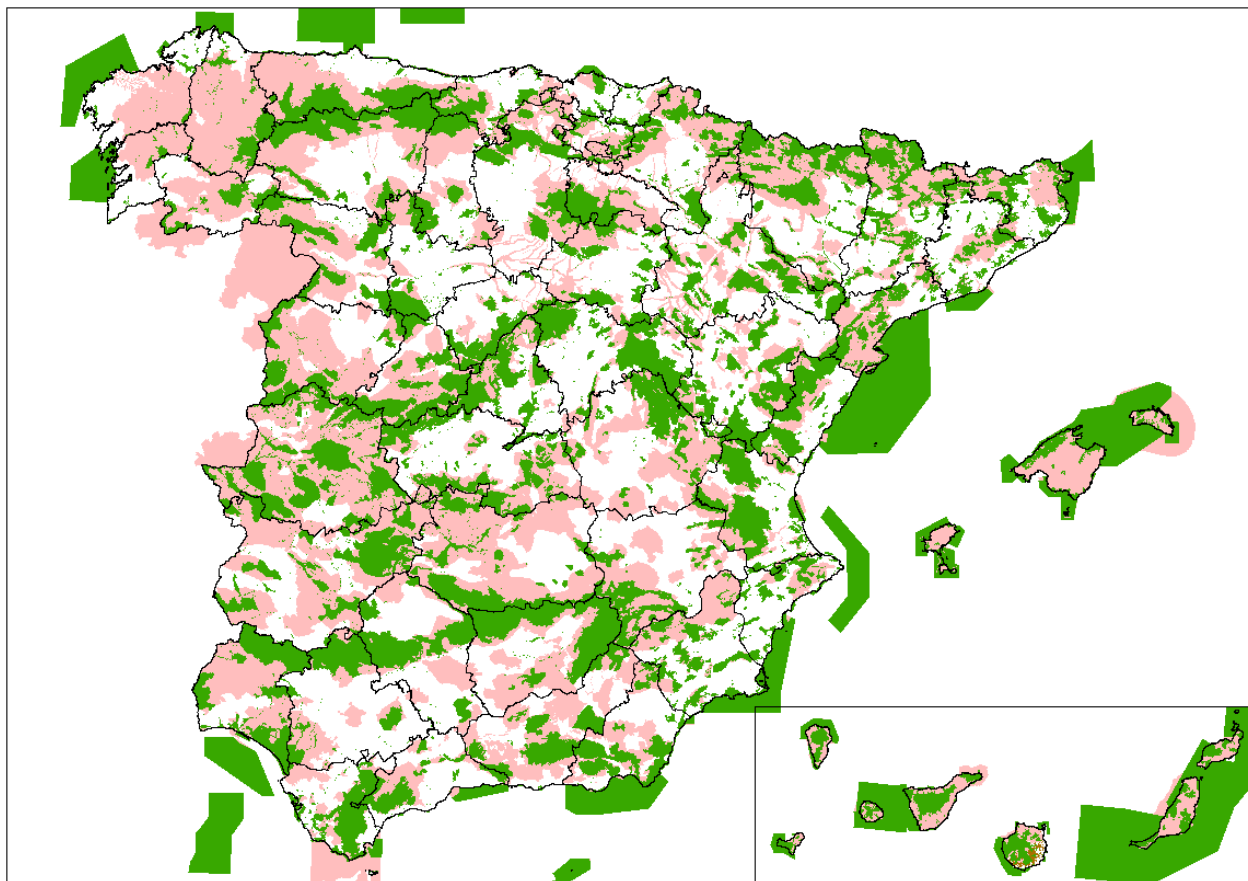
	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO ₂ evitado	consumo eléctrico total	empleo
Navarra	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	573	337	506	0,270	0,138	506
red viaria	506	298	446	0,239	0,122	446
ferrocarril	50	29	44	0,024	0,012	44
canales	689	406	608	0,325	0,166	608
vertederos escombreras	386	227	341	0,182	0,093	341
industrial	39	23	34	0,018	0,009	34
Tejados azoteas informe 1MTS	3.623	2.131	3.197	1,709	0,873	3.197
invernaderos	352	207	310	0,166	0,085	310
Total	6.218	3.658	5.487	2,933	1,498	5.487

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

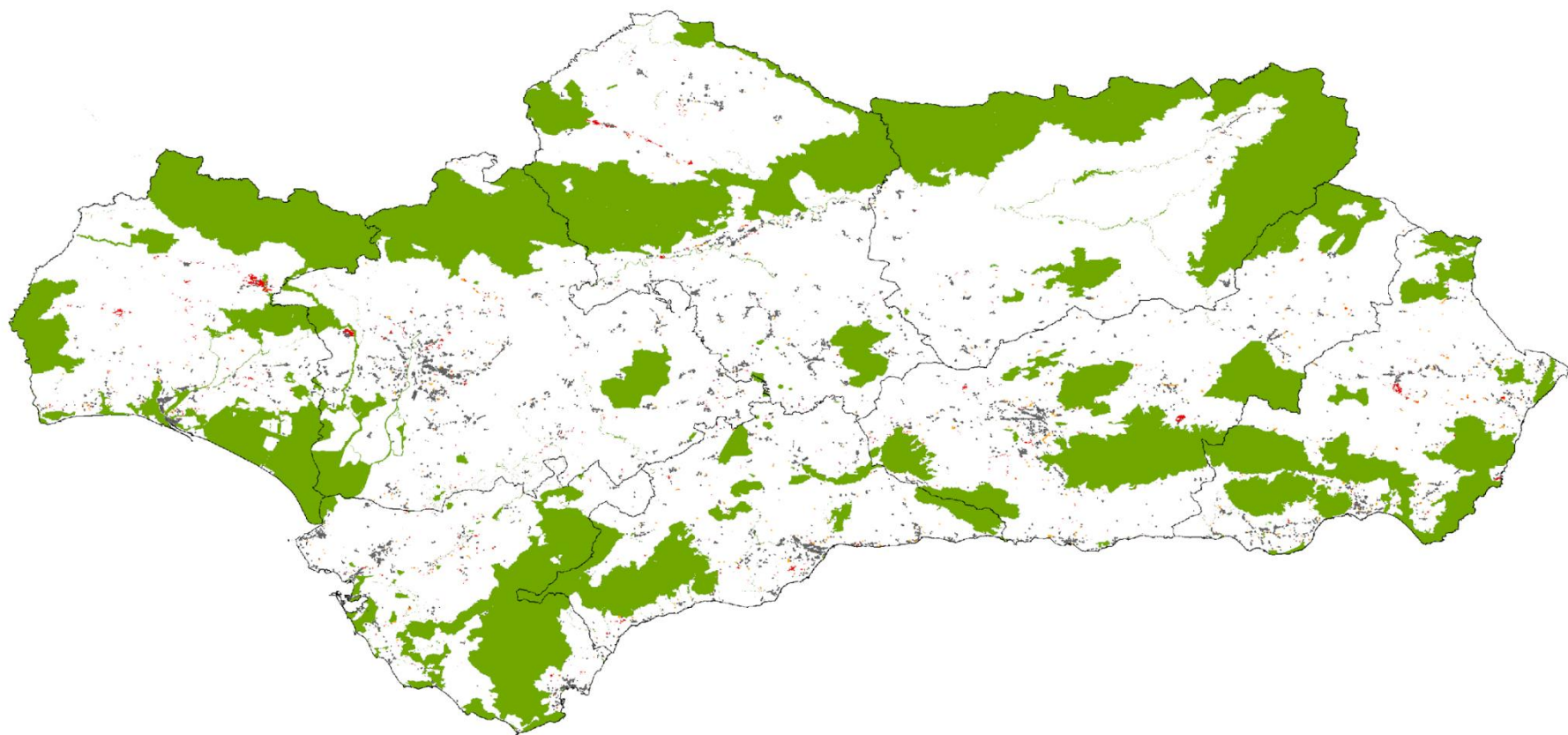
	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO ₂ evitado	consumo eléctrico total	empleo
País Vasco	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO ₂ evitadas	millones de personas	empleos generados
minería	1.023	602	903	0,483	0,247	903
red viaria	551	324	487	0,260	0,133	487
ferrocarril	133	78	118	0,063	0,032	118
canales	23	14	20	0,011	0,006	20
vertederos escombreras	388	228	342	0,183	0,093	342
industrial	39	23	34	0,018	0,009	34
Tejados azoteas informe 1MTS	5.617	3.304	4.956	2,649	1,353	4.956
invernaderos	150	88	132	0,071	0,036	132
Total	7.925	4.662	6.992	3,738	1,910	6.992

Fuente: Observatorio Sostenibilidad para ALIENTE. 2022.

Mapa 00 . España En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves

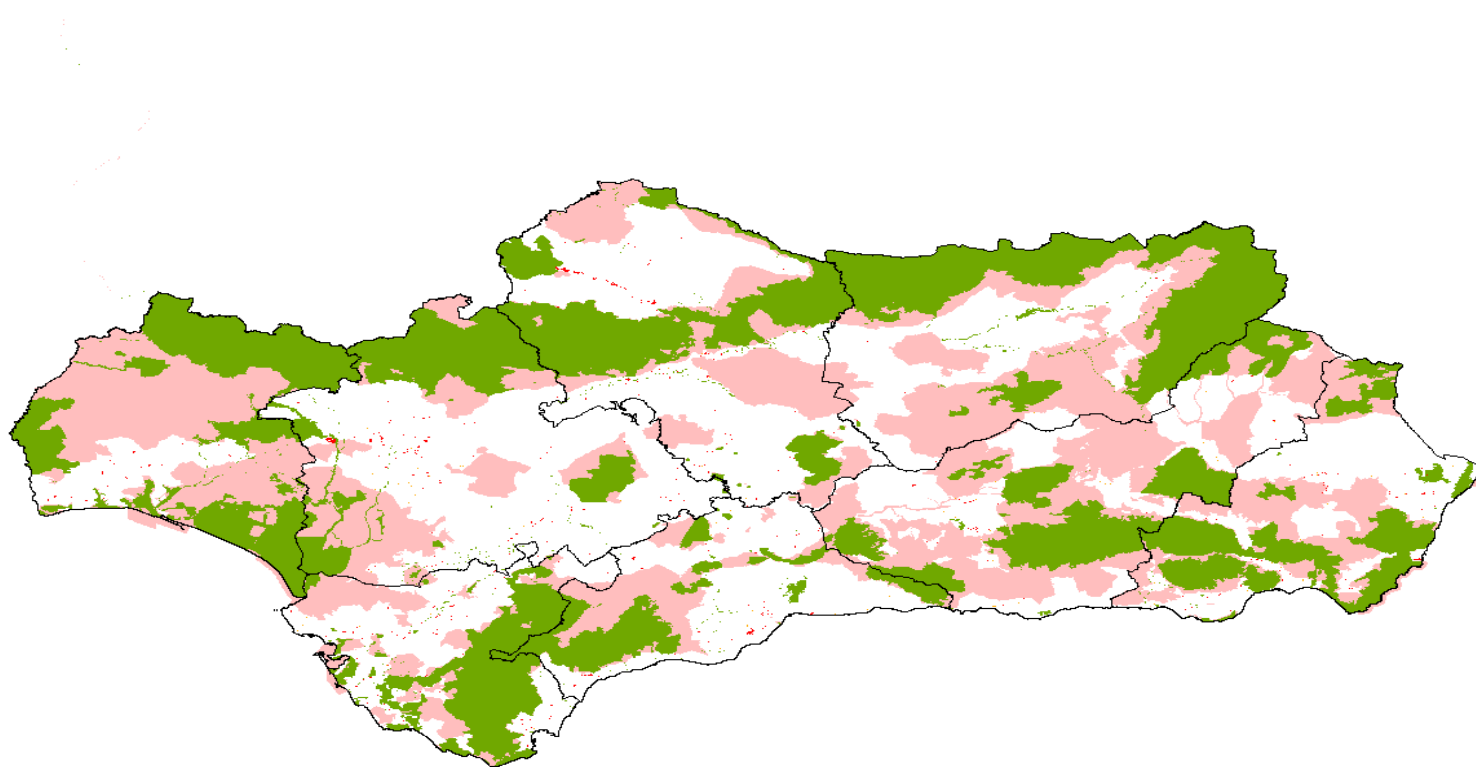


Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



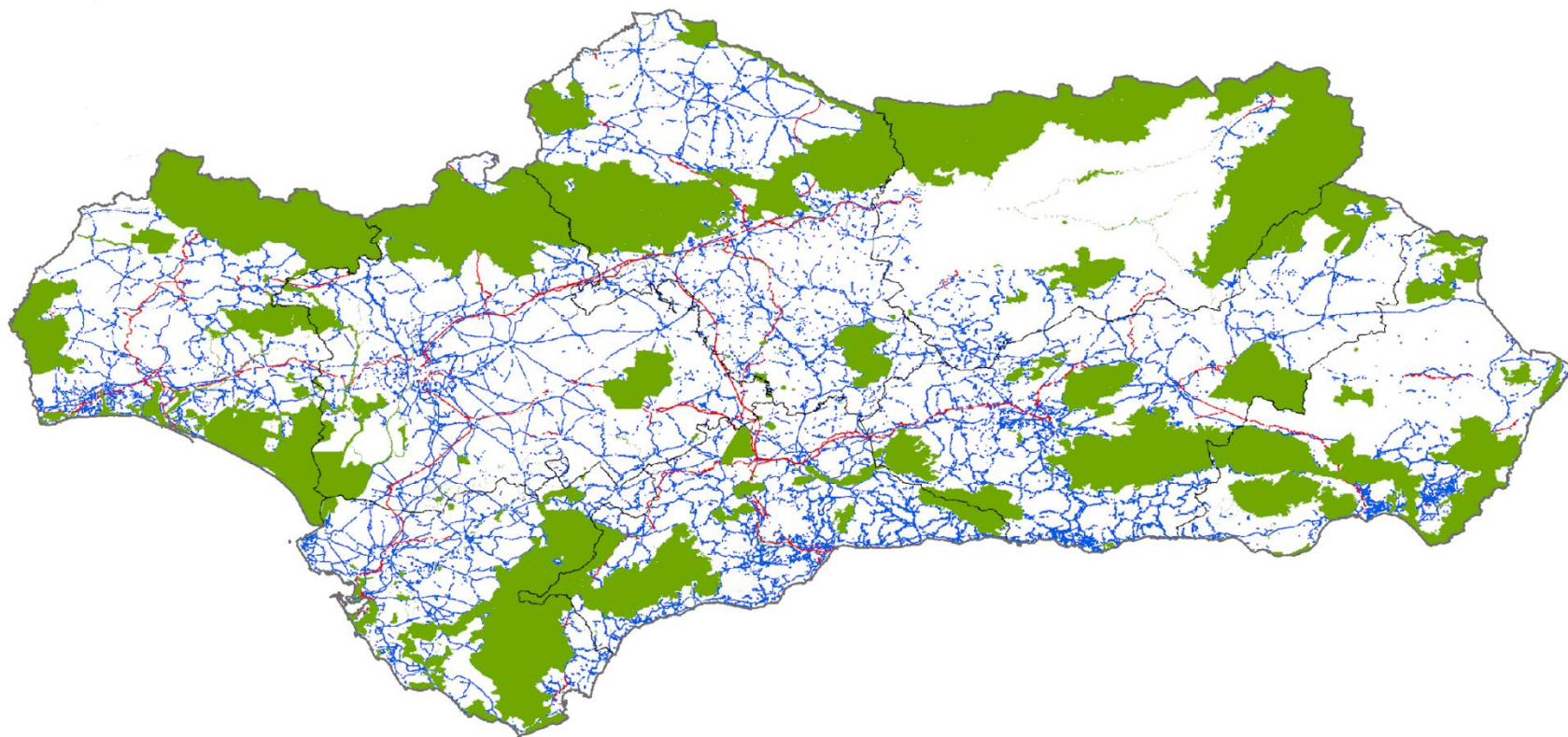


Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la

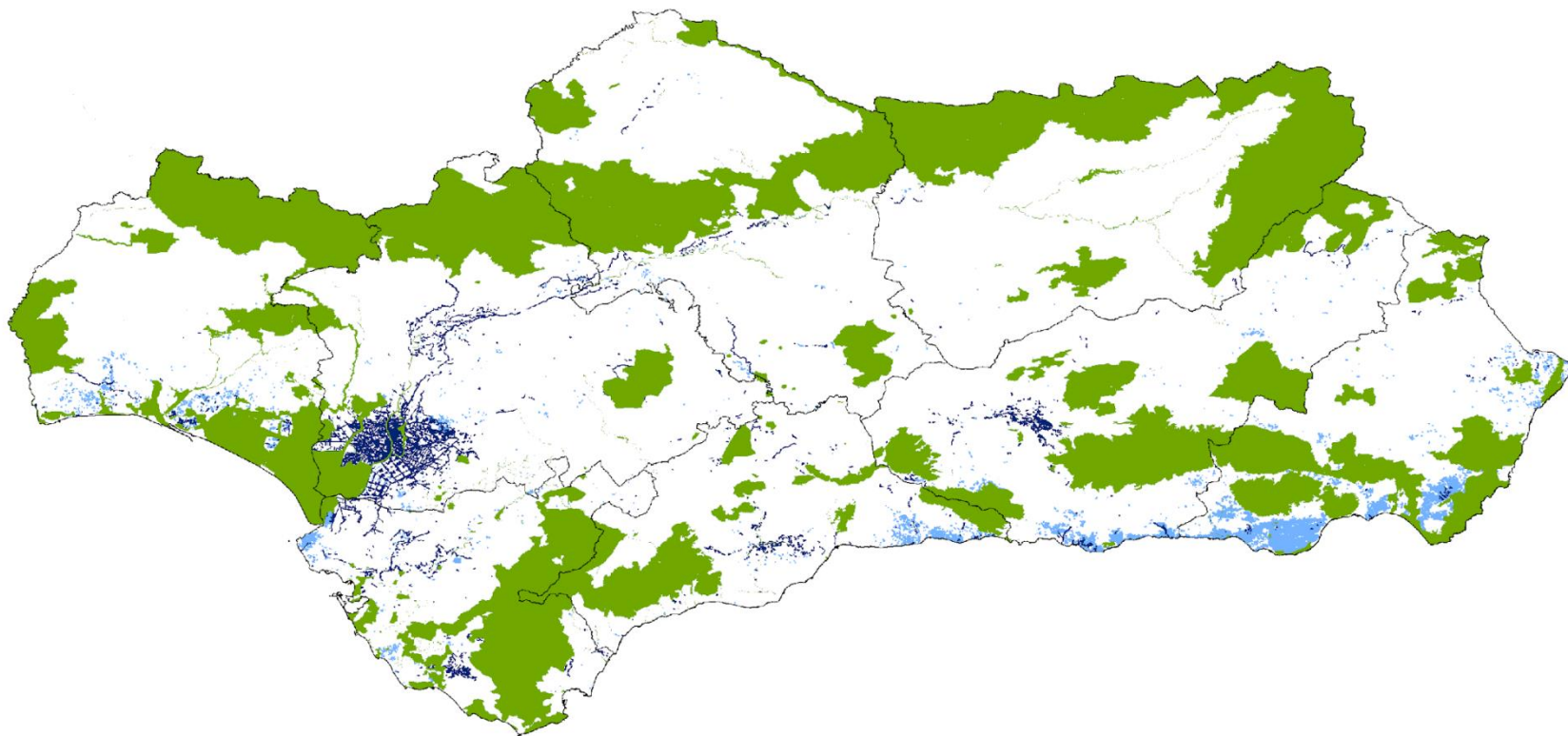


Conservación de las Aves

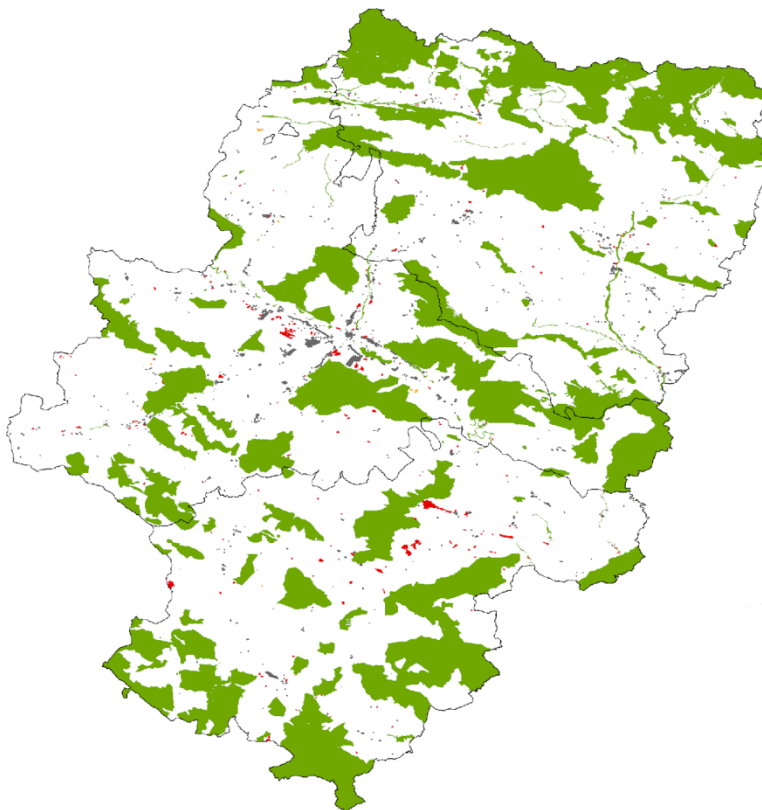
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



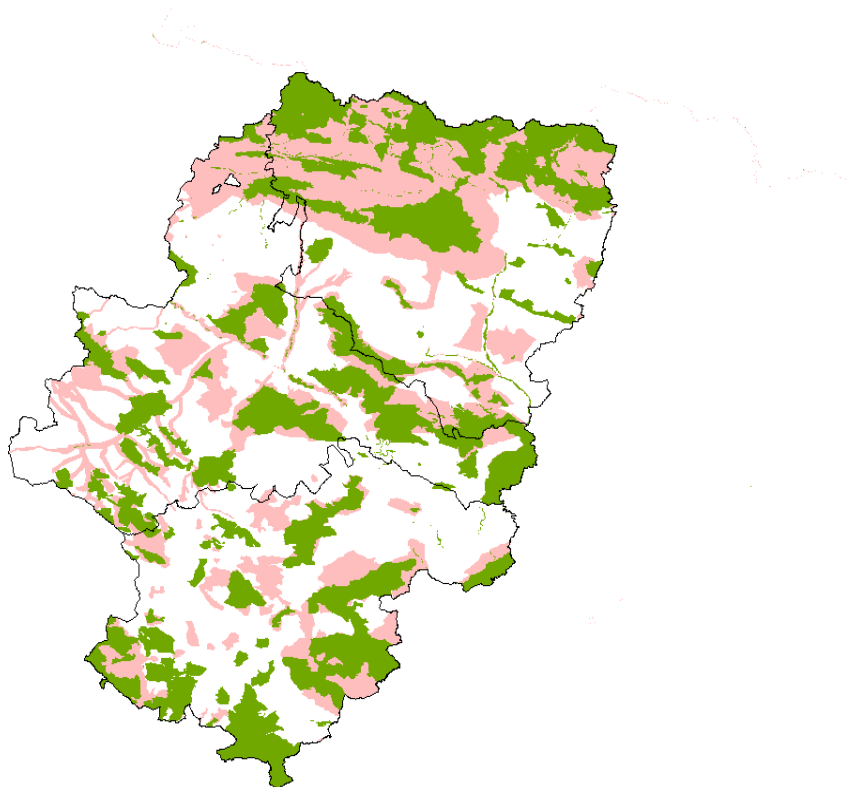
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris; minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



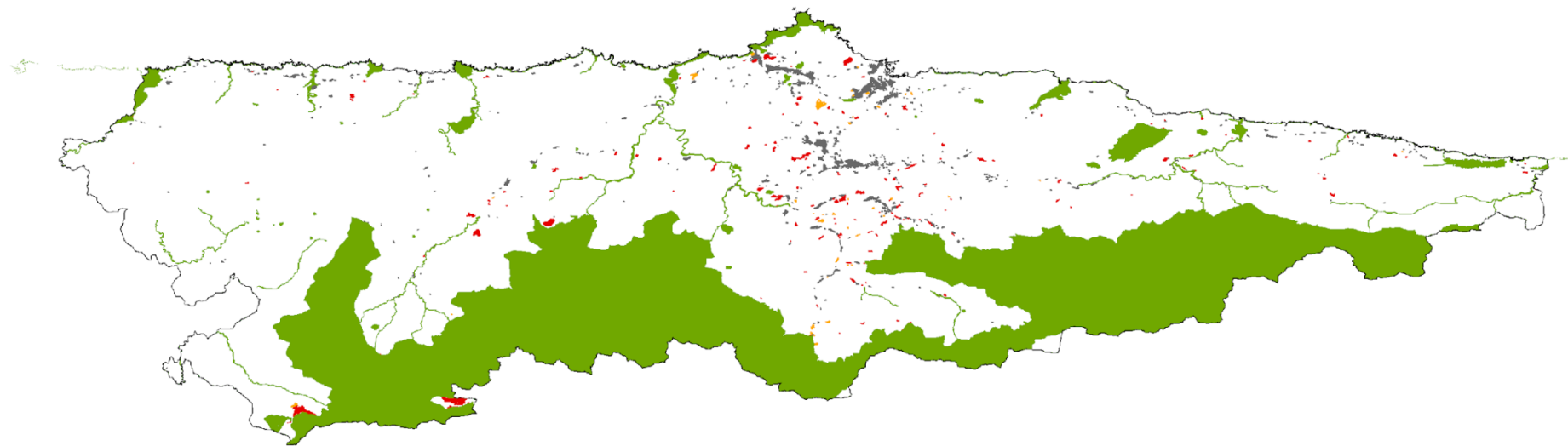
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



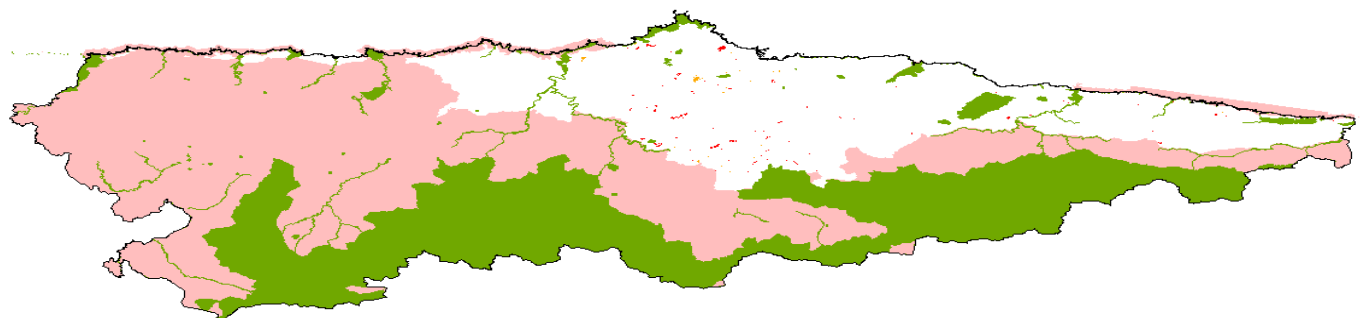
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



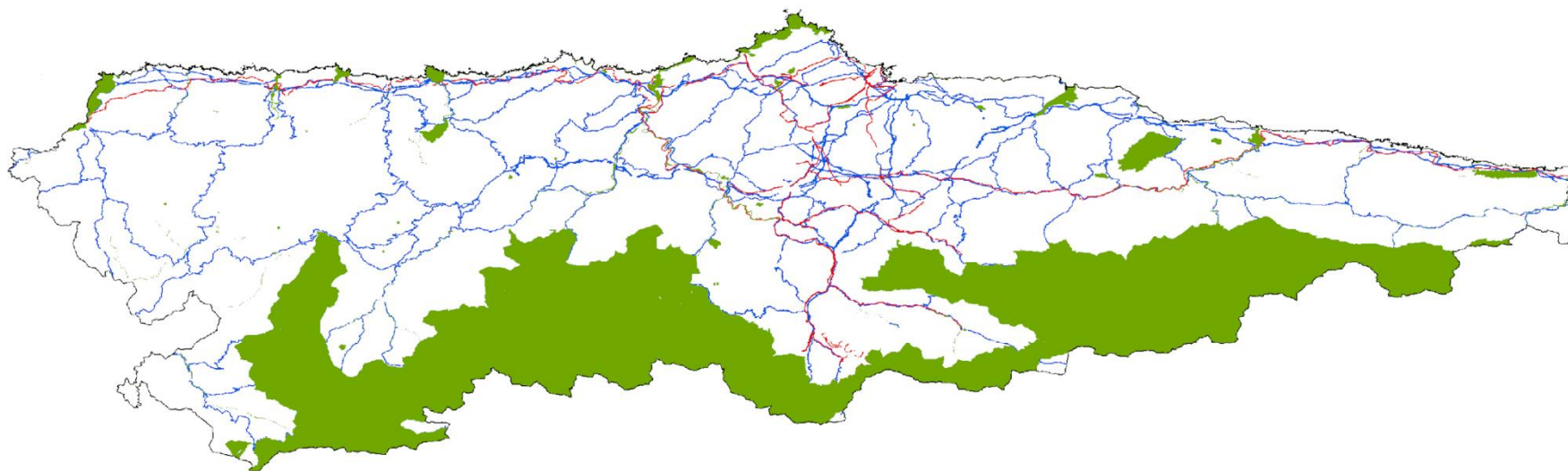
Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris; minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



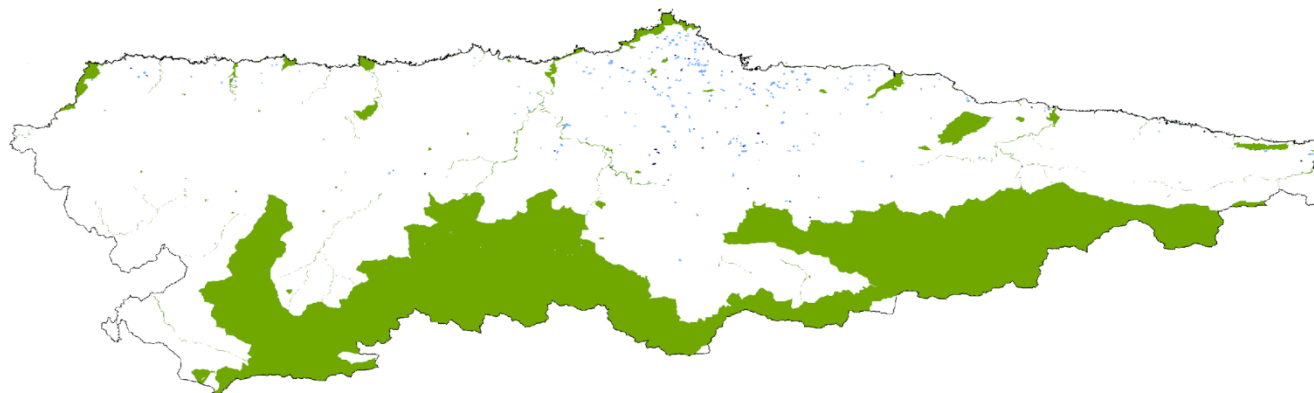
Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



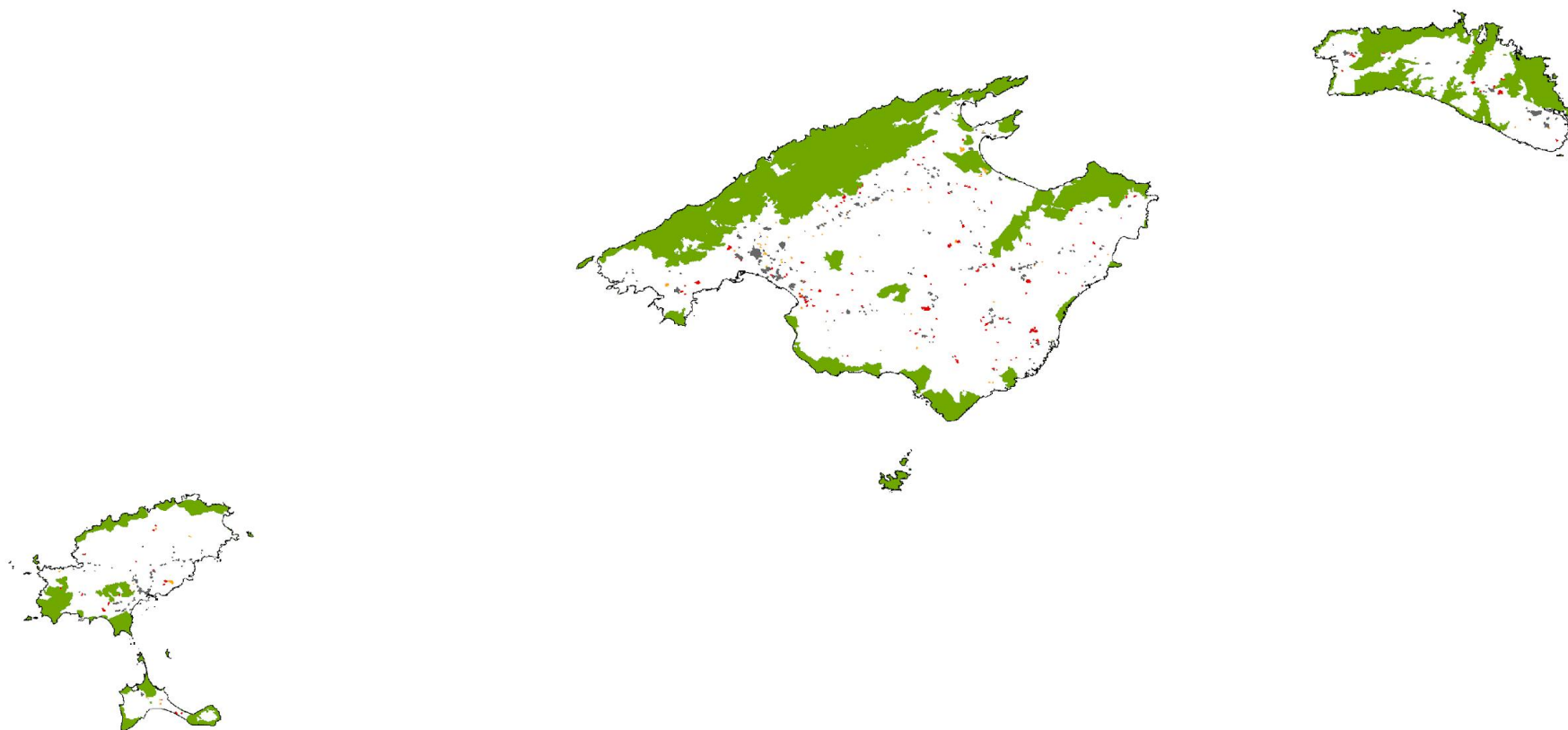
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



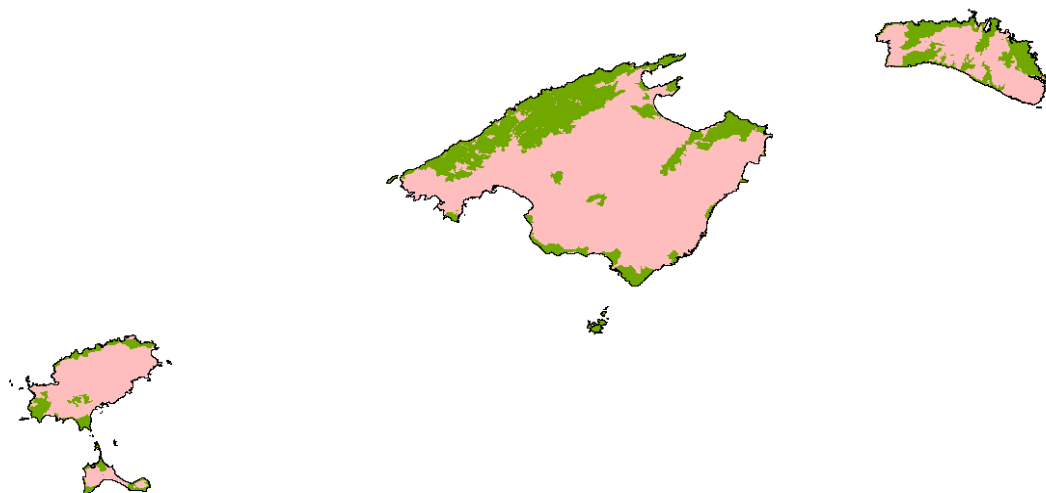
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



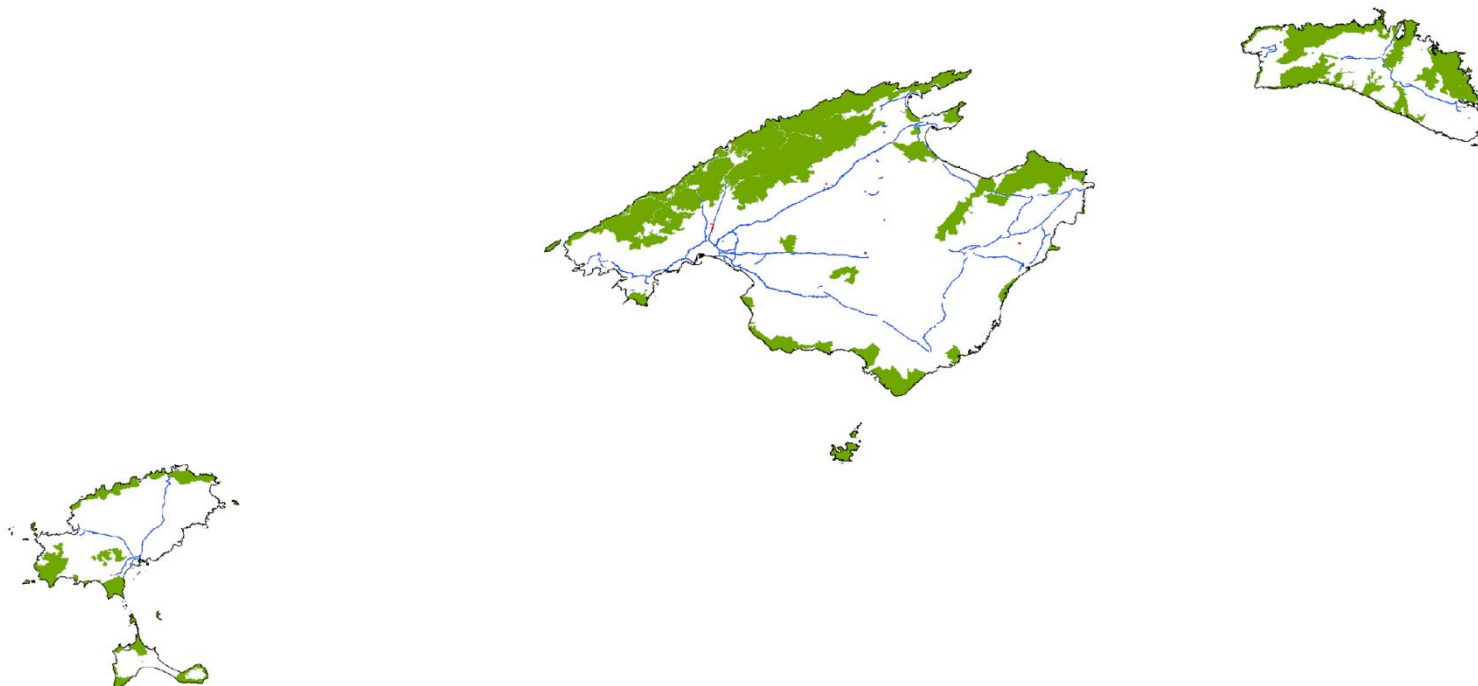
Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



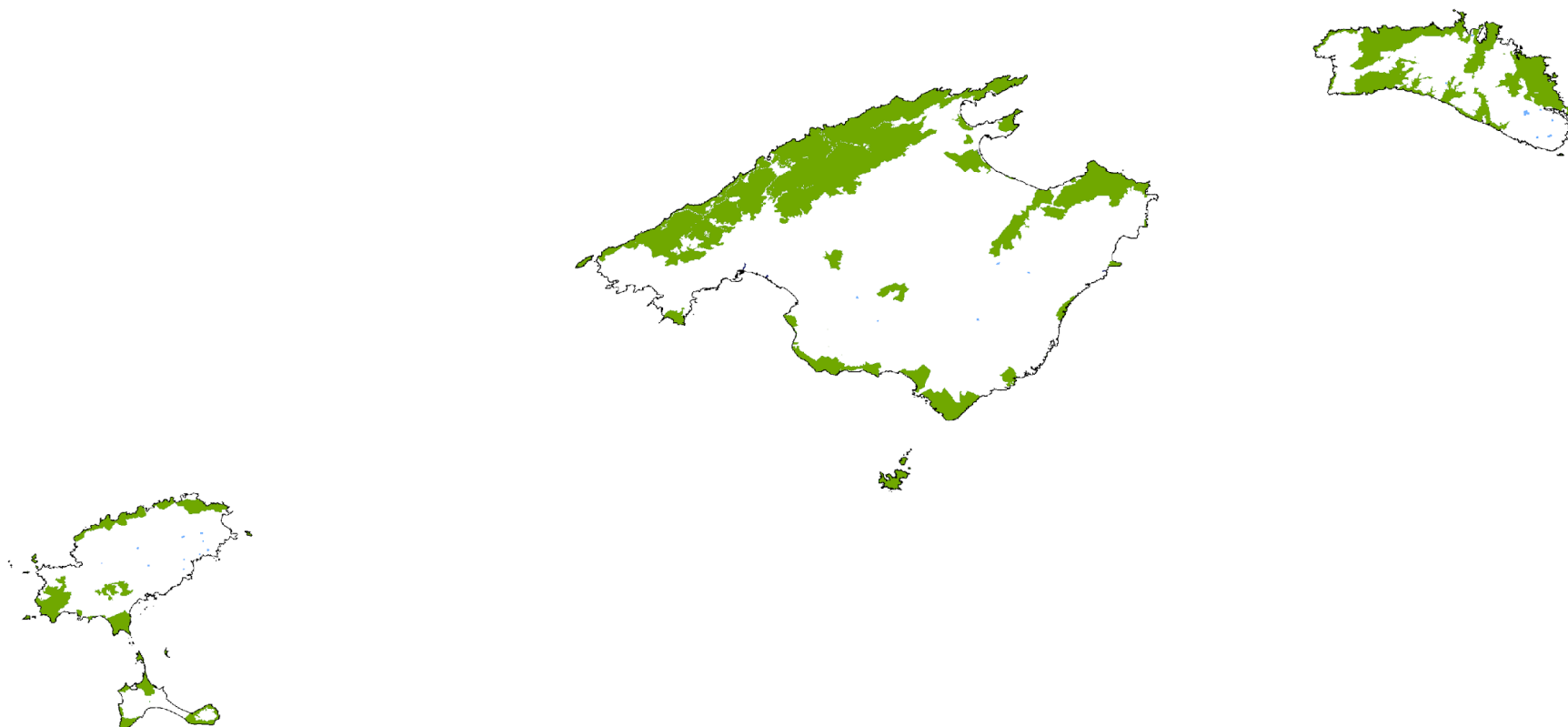
Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



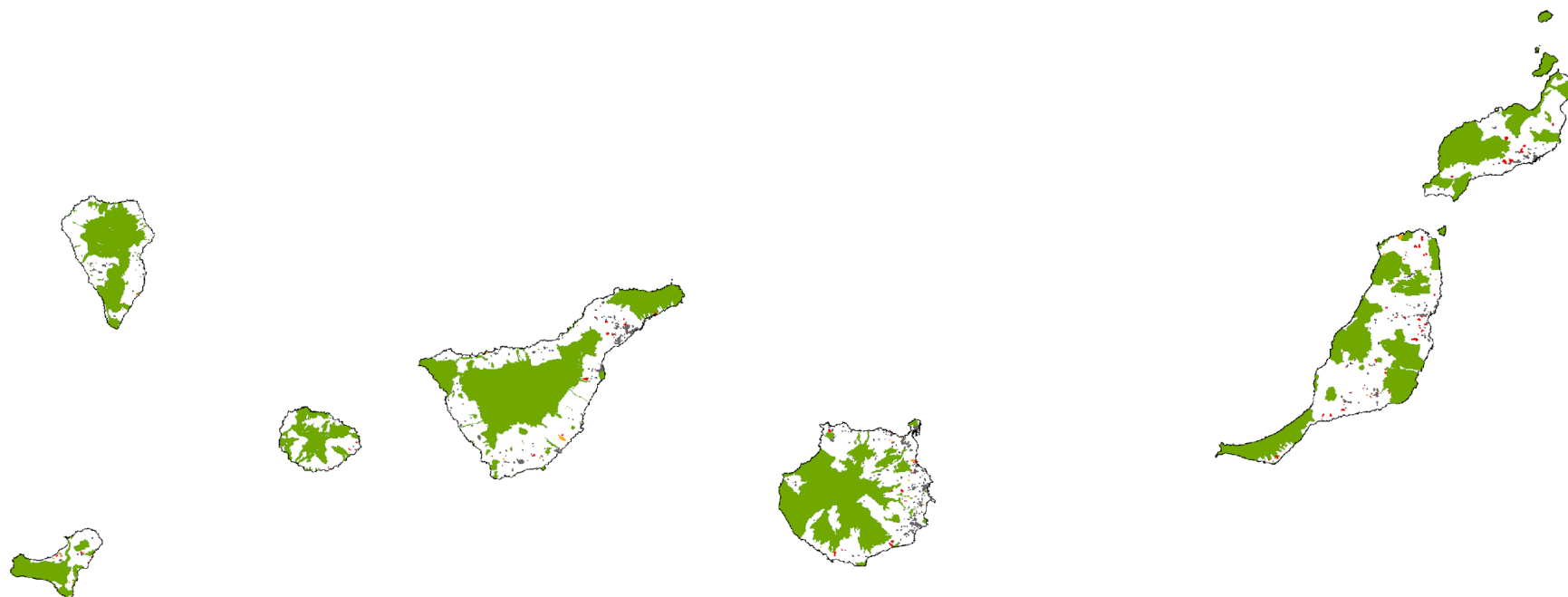
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



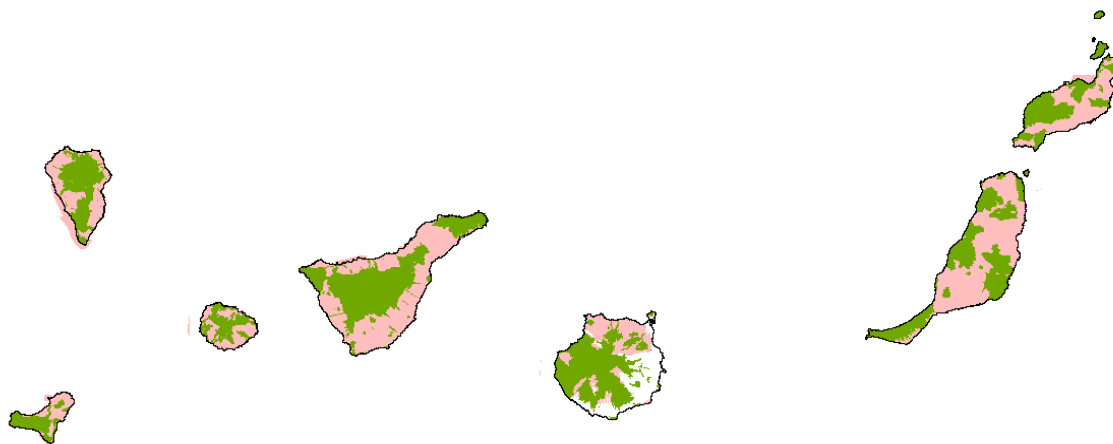
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



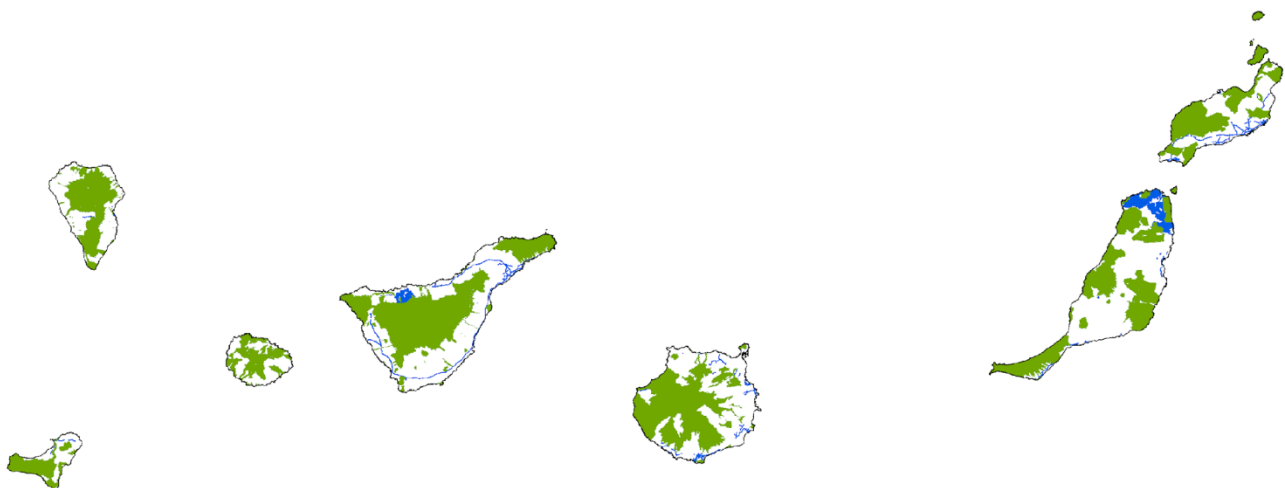
Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris; minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



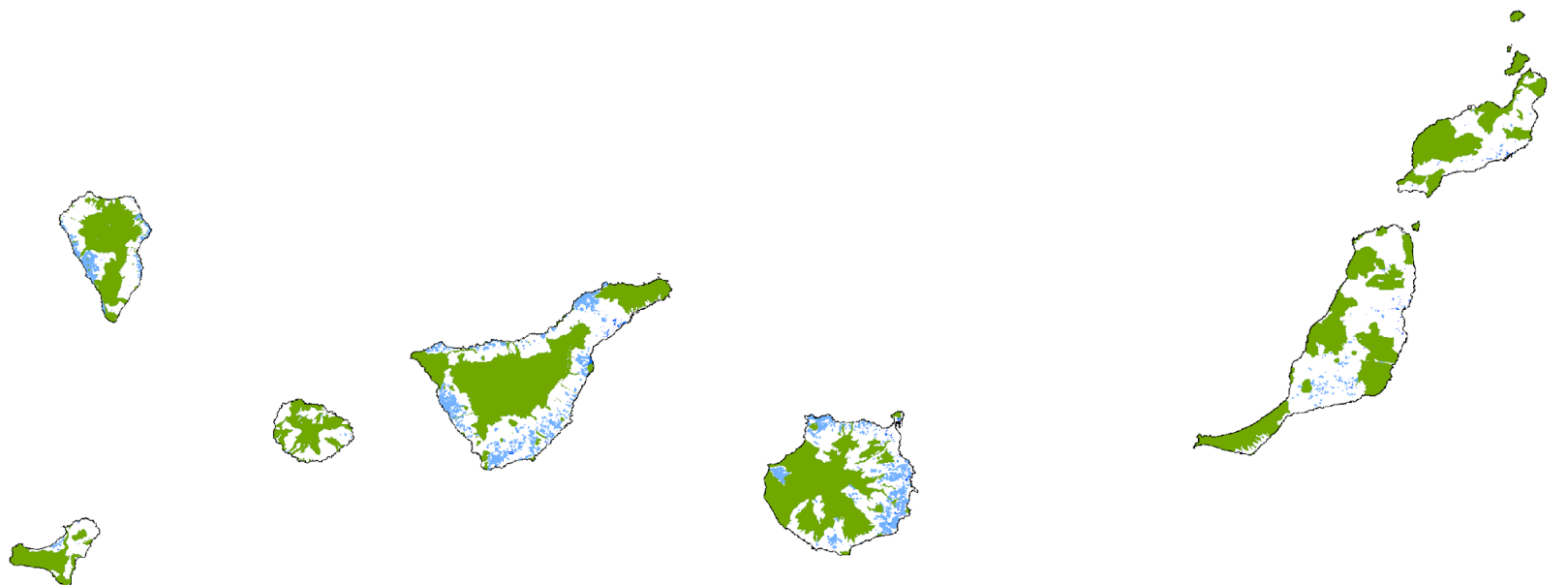
Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.

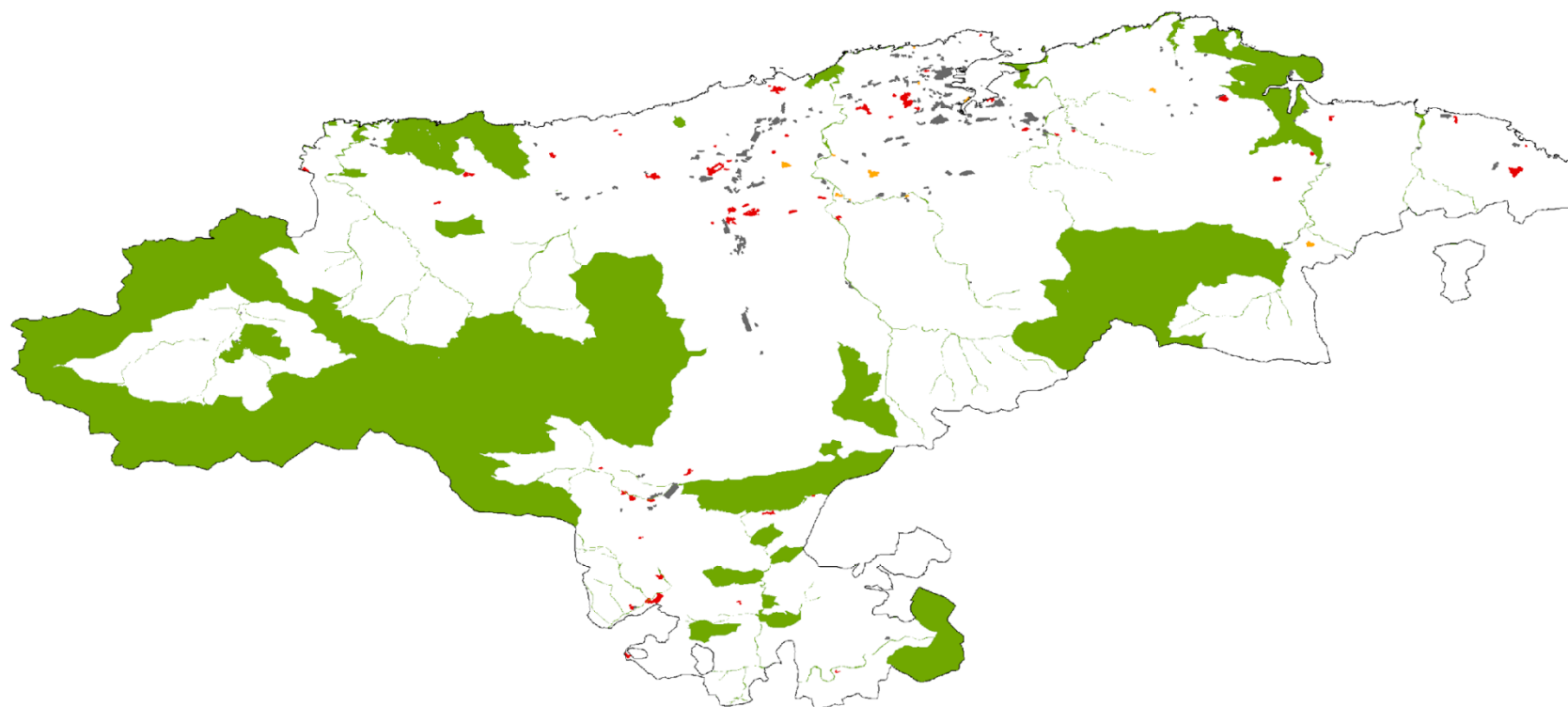


Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.

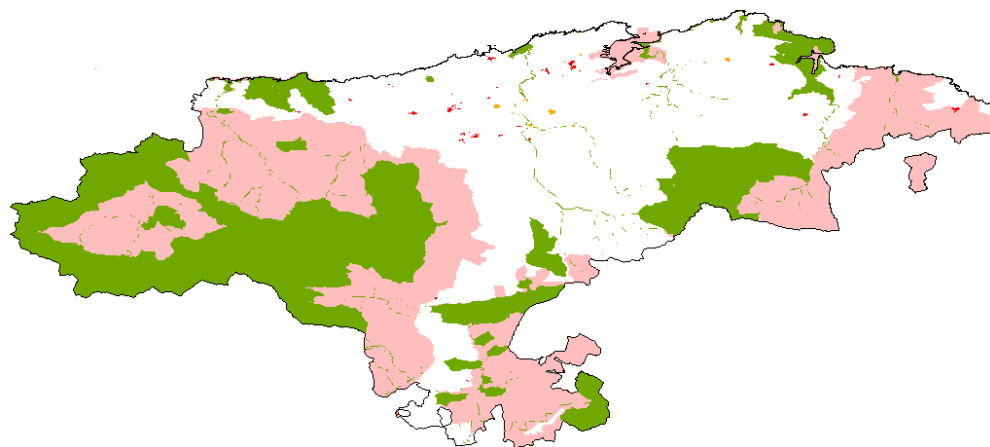


Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000

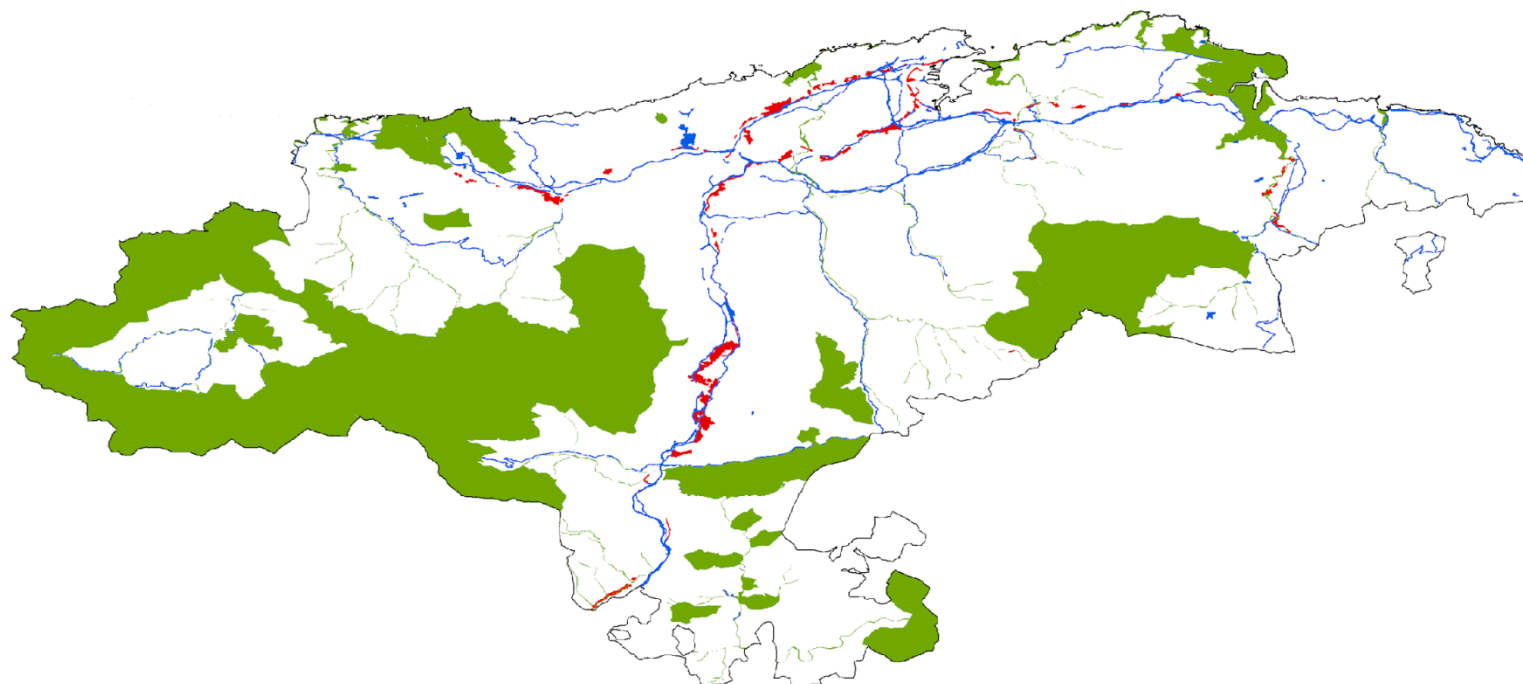
73



Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



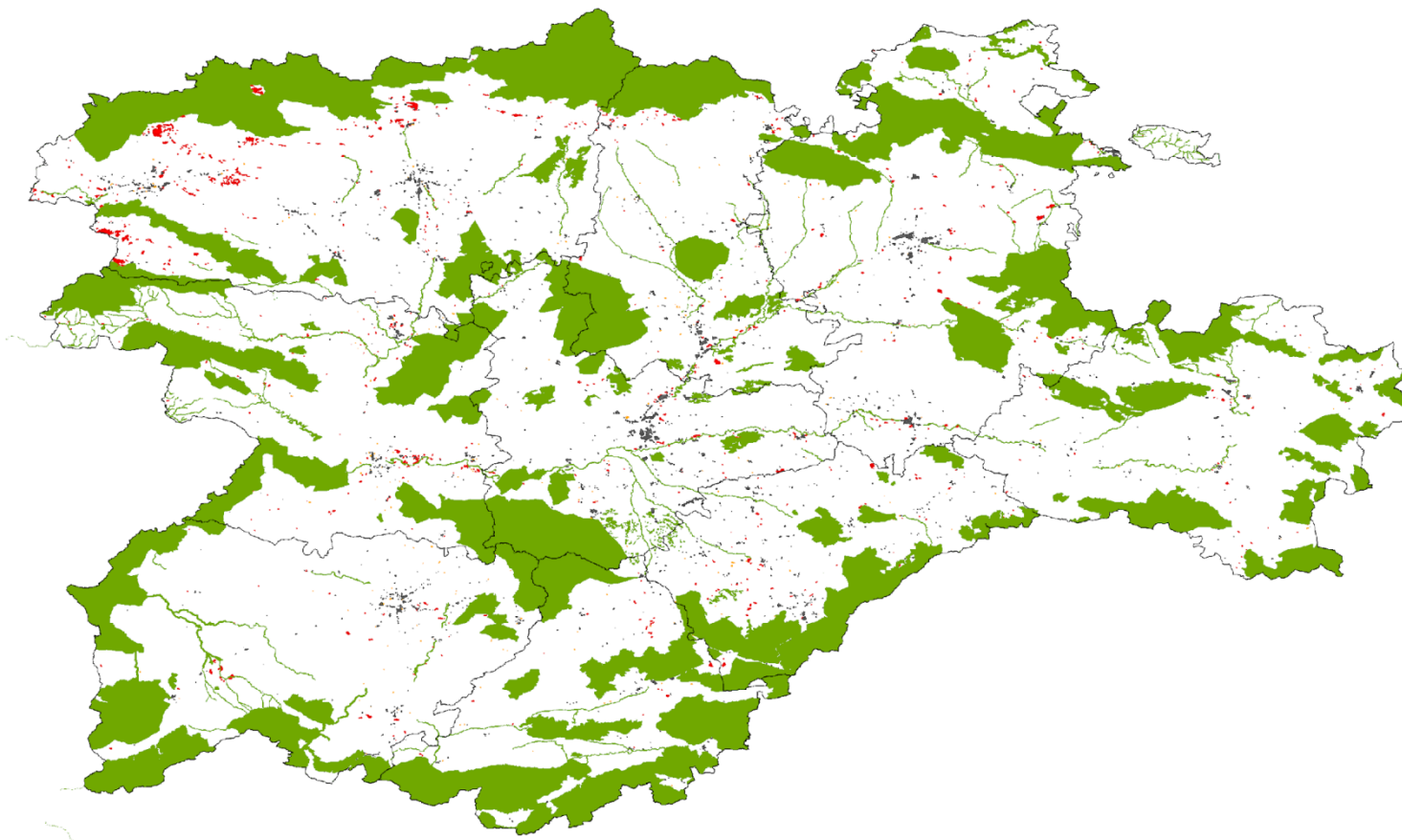
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



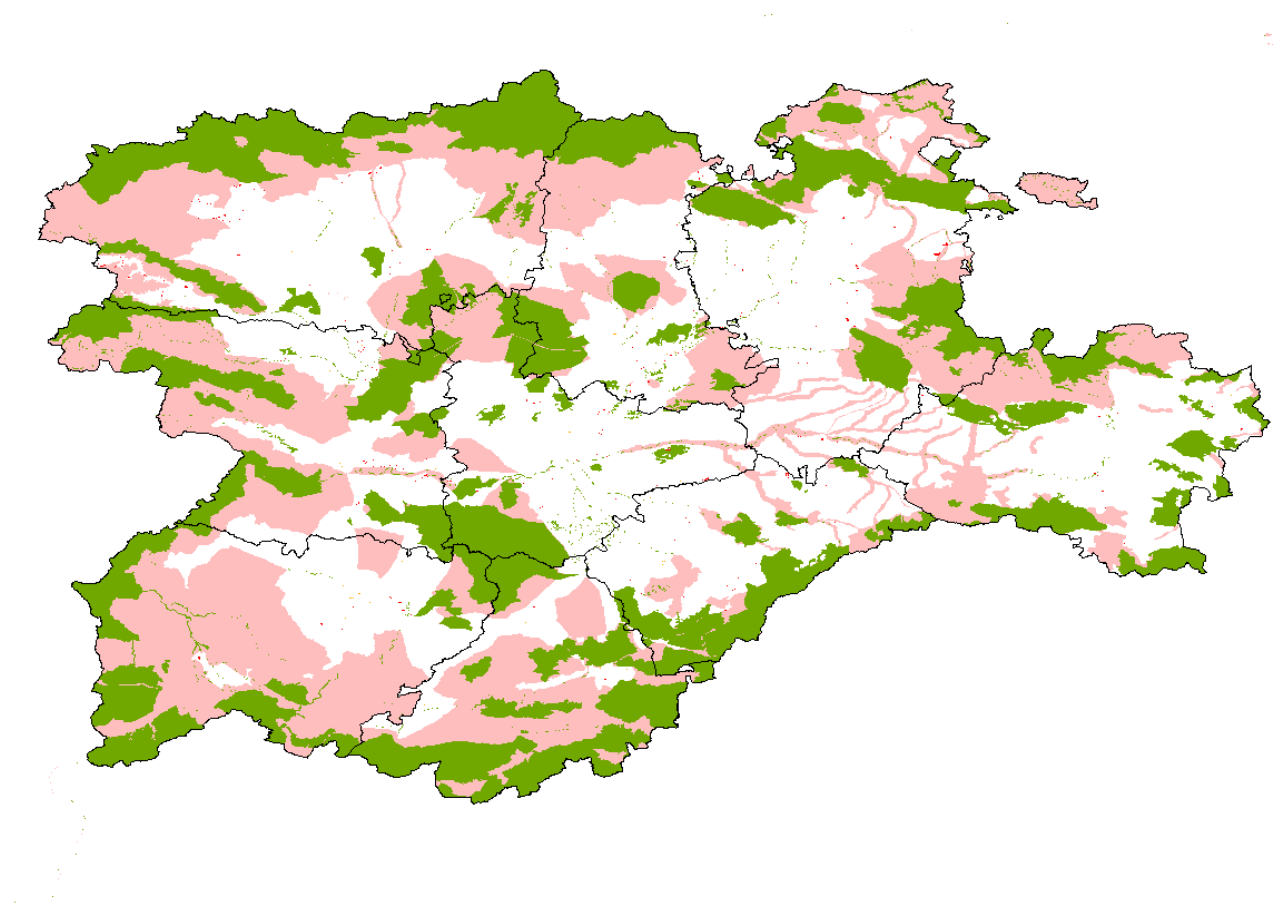
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



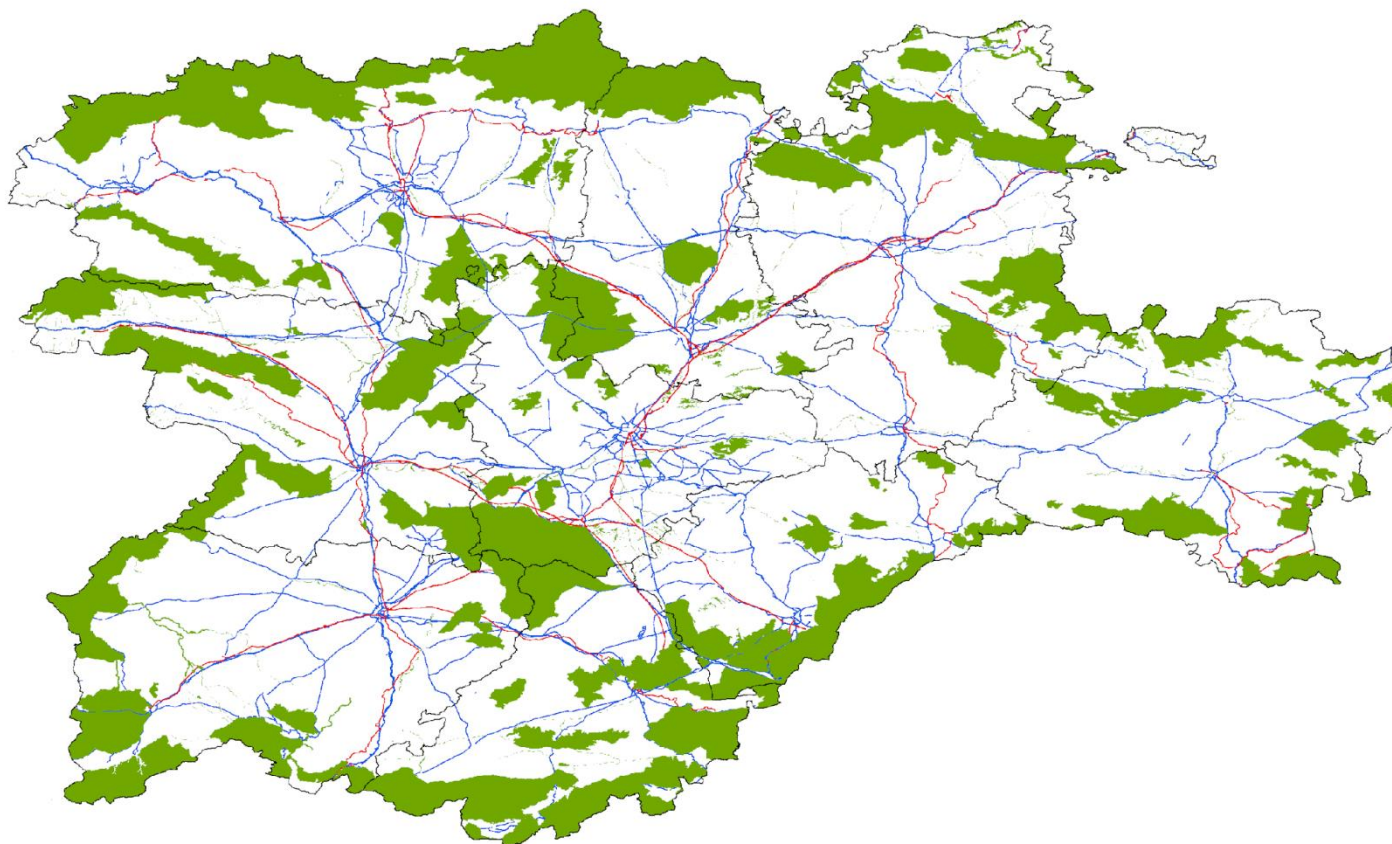
Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris; minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



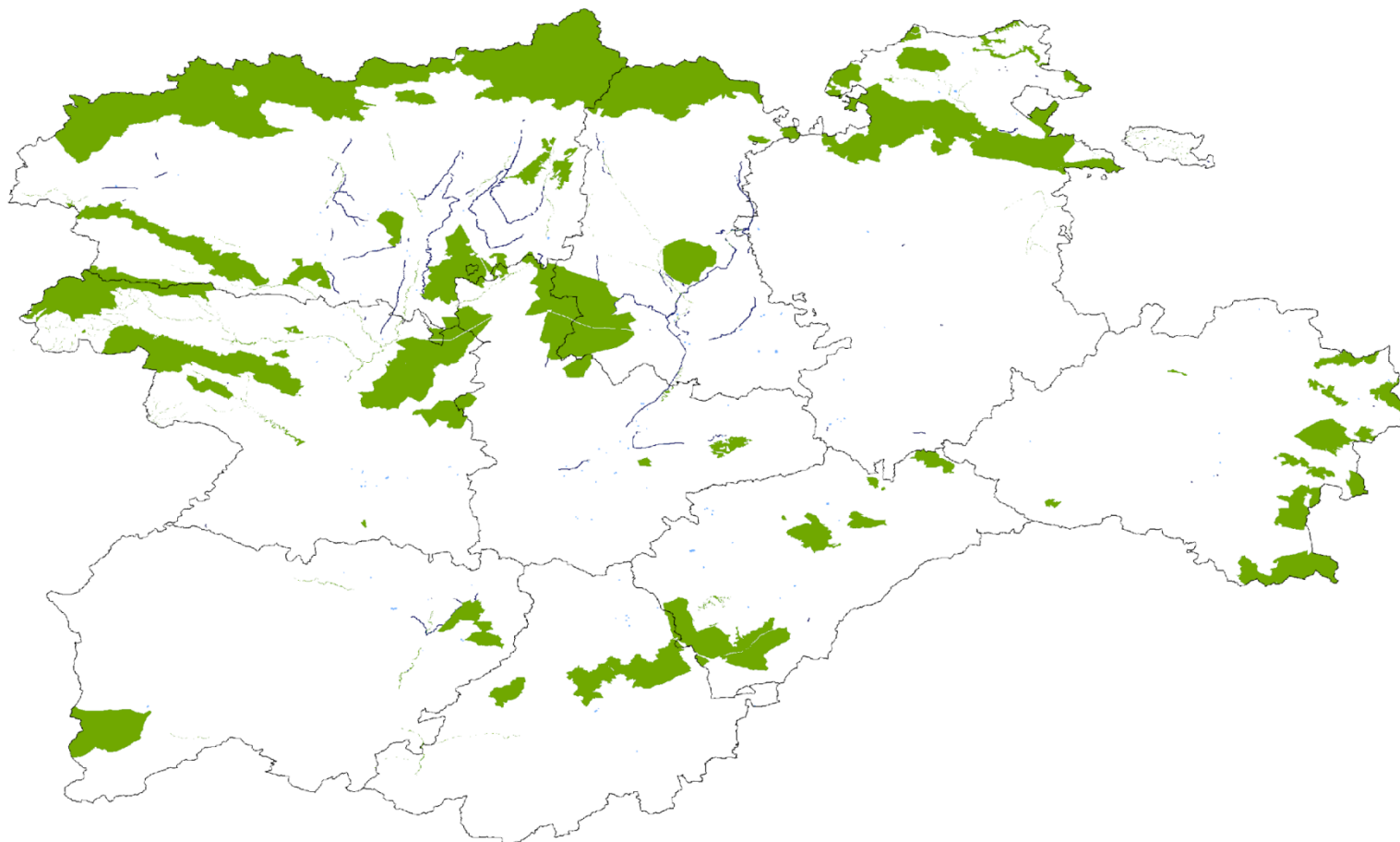
Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



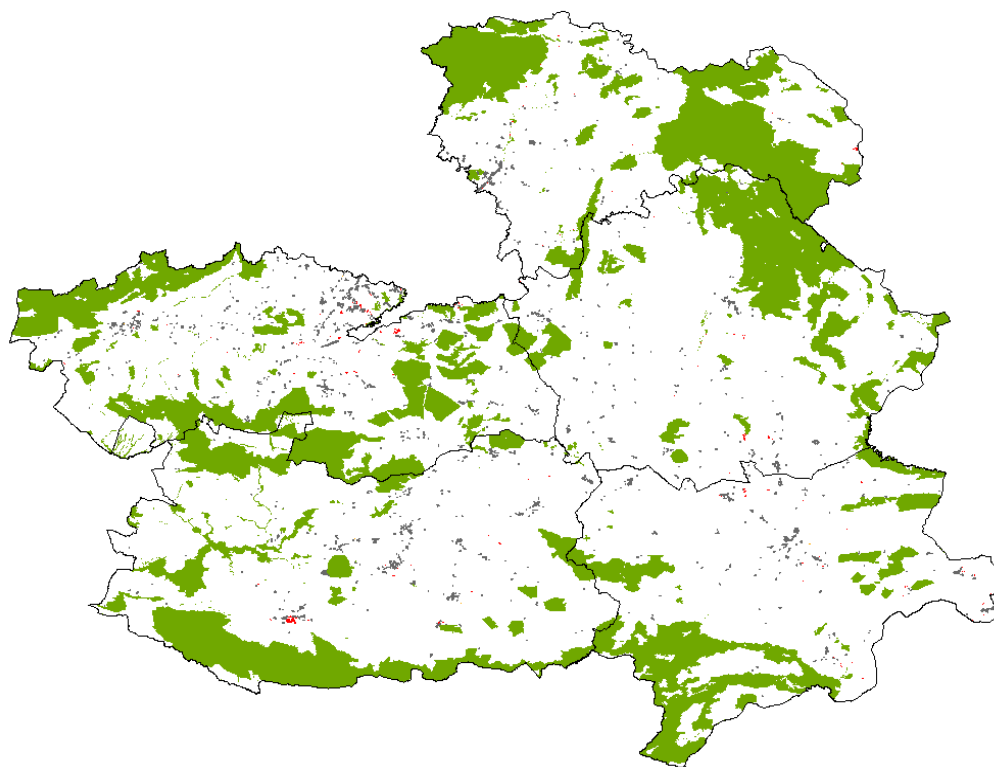
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



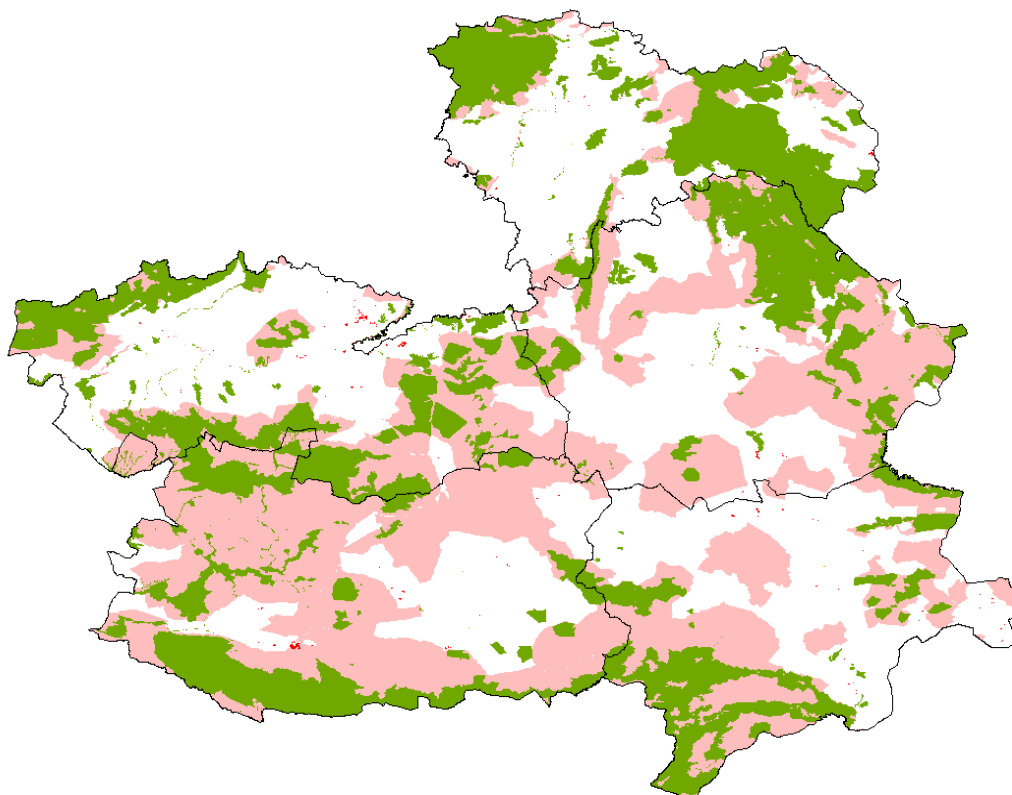
Castilla-La Mancha

Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris; minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000

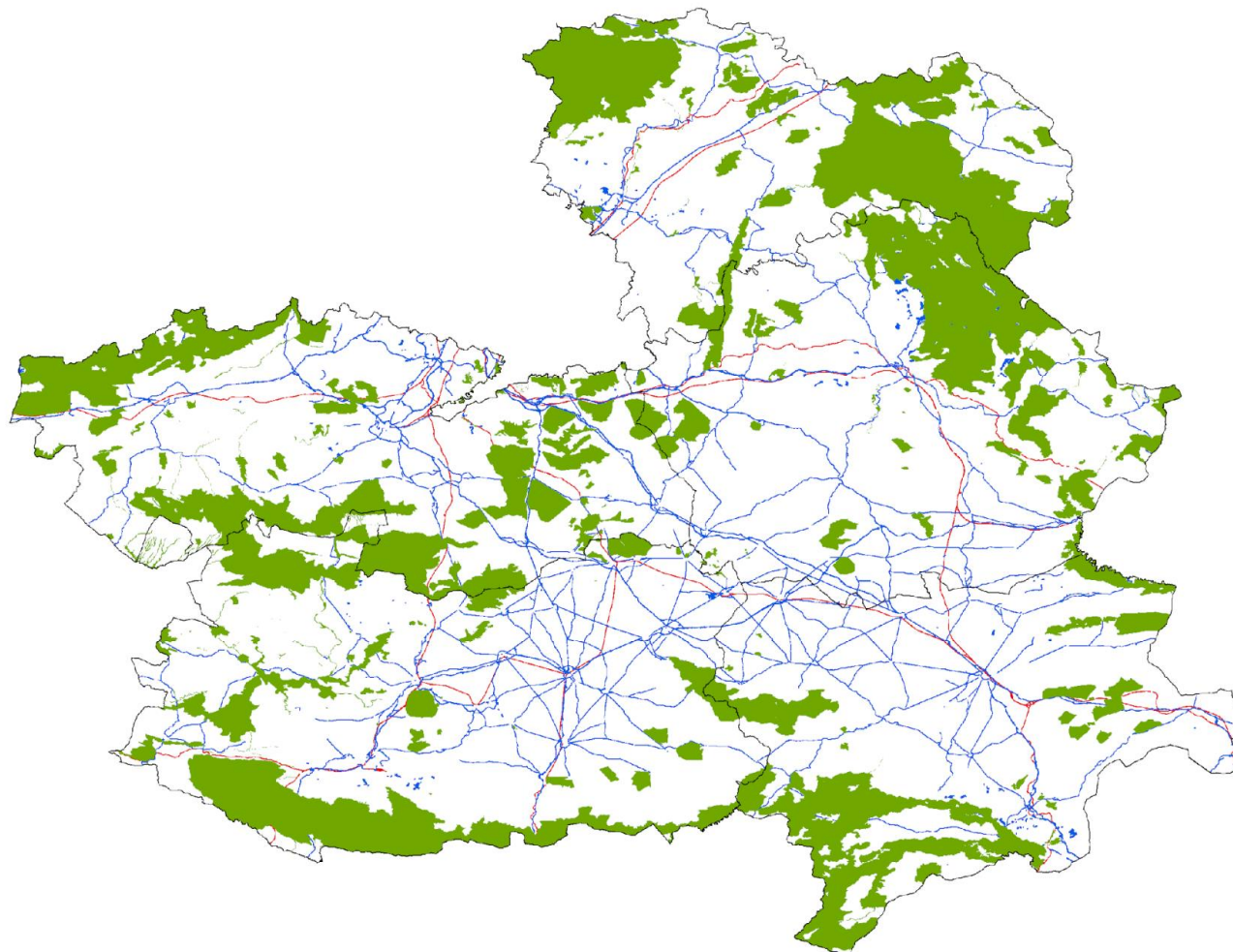
81



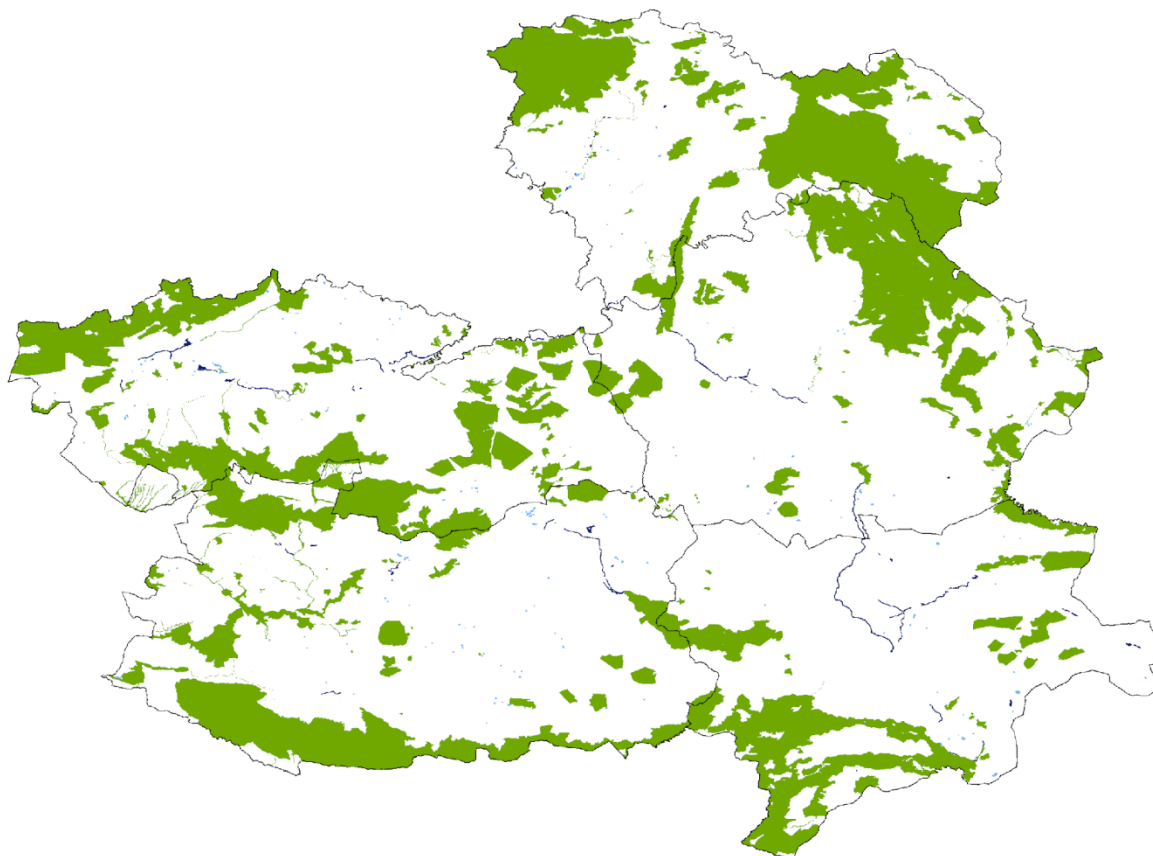
Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



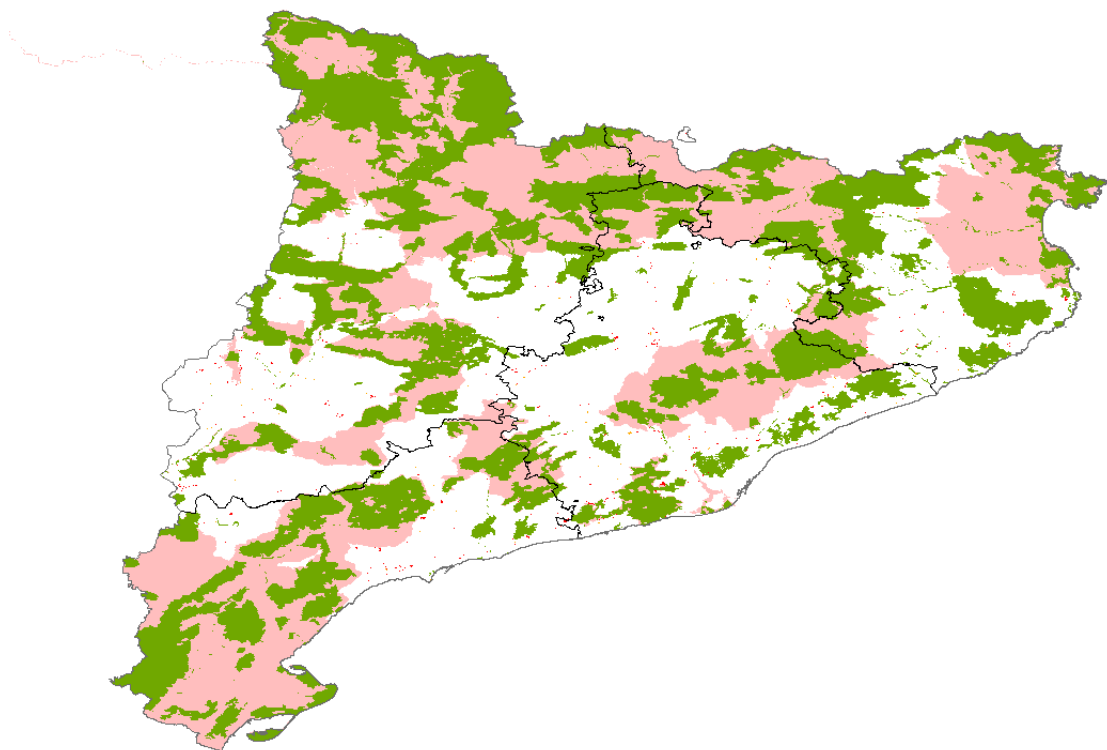
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



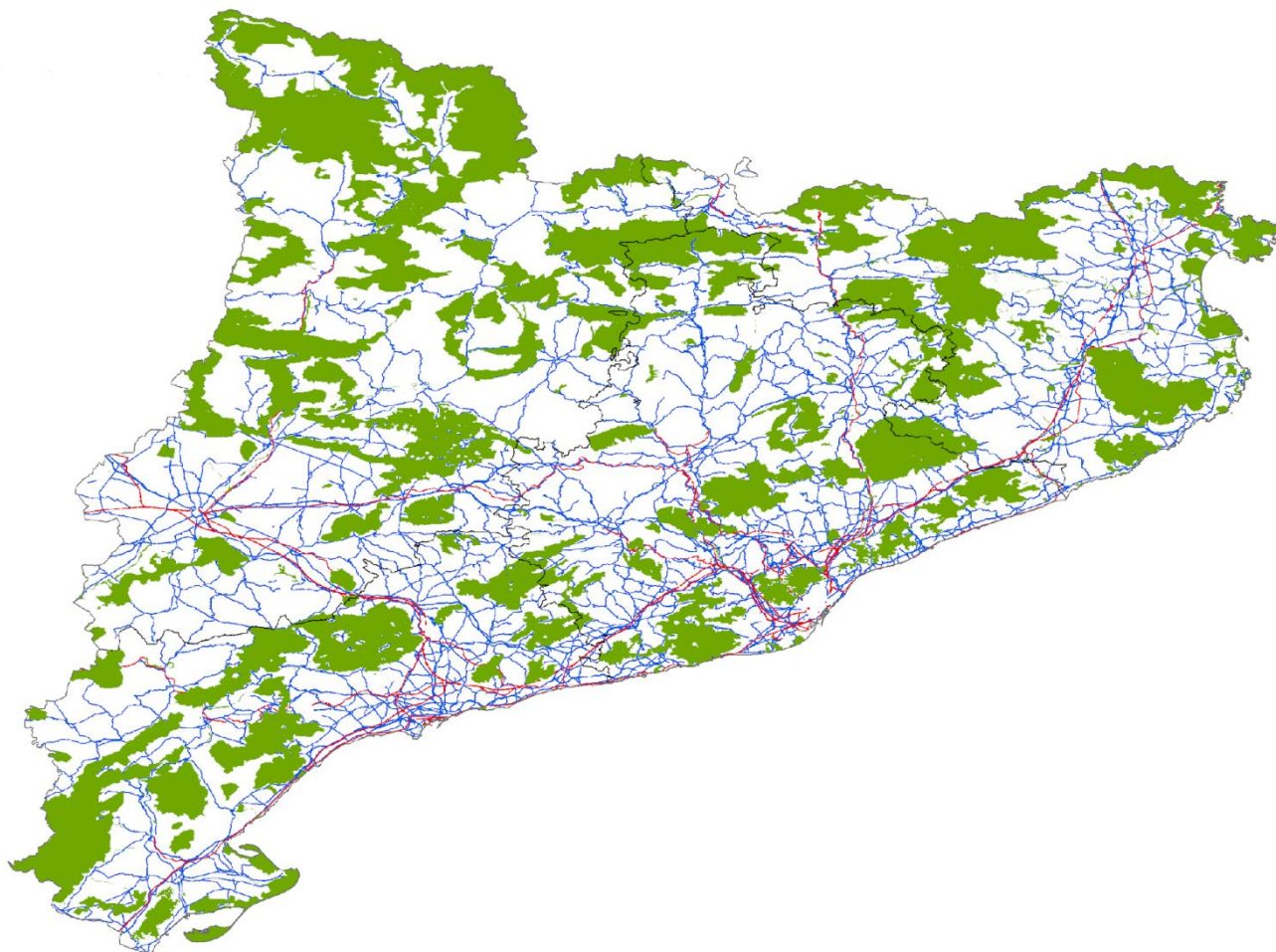
Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris; minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



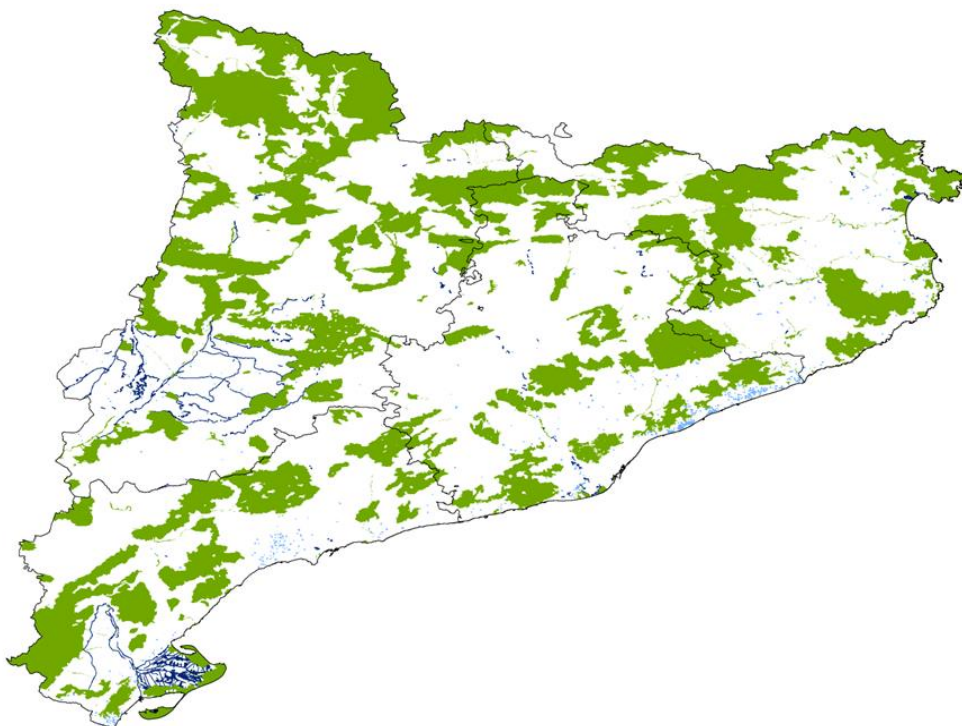
Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



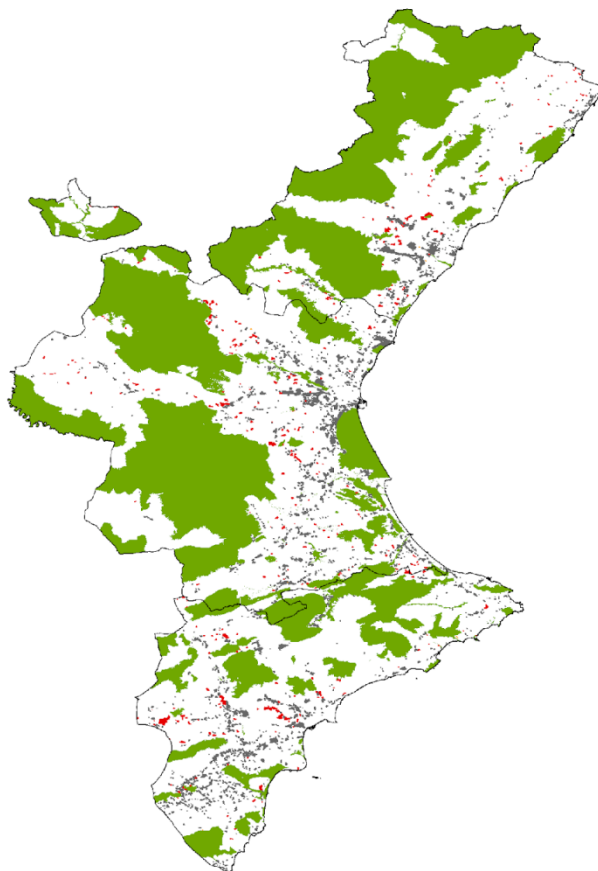
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



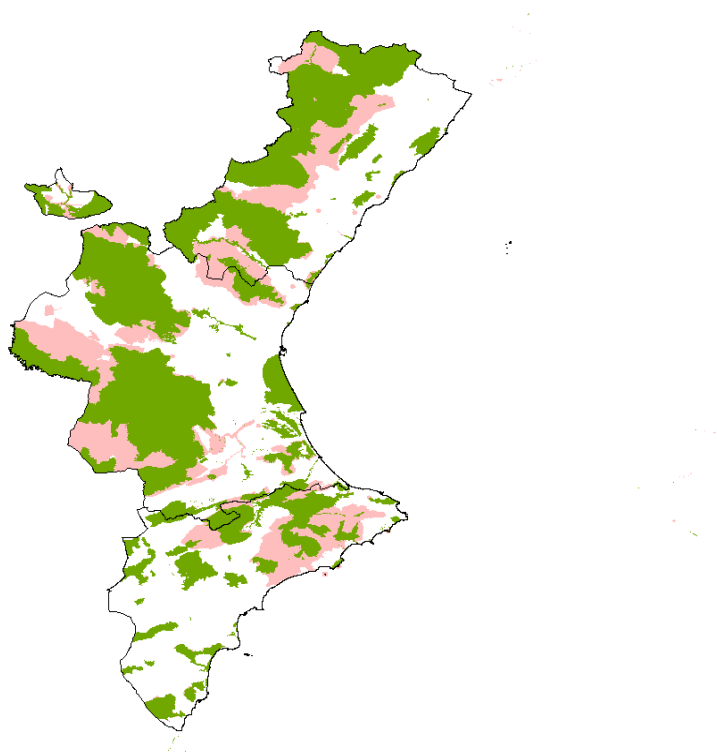
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris; minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000

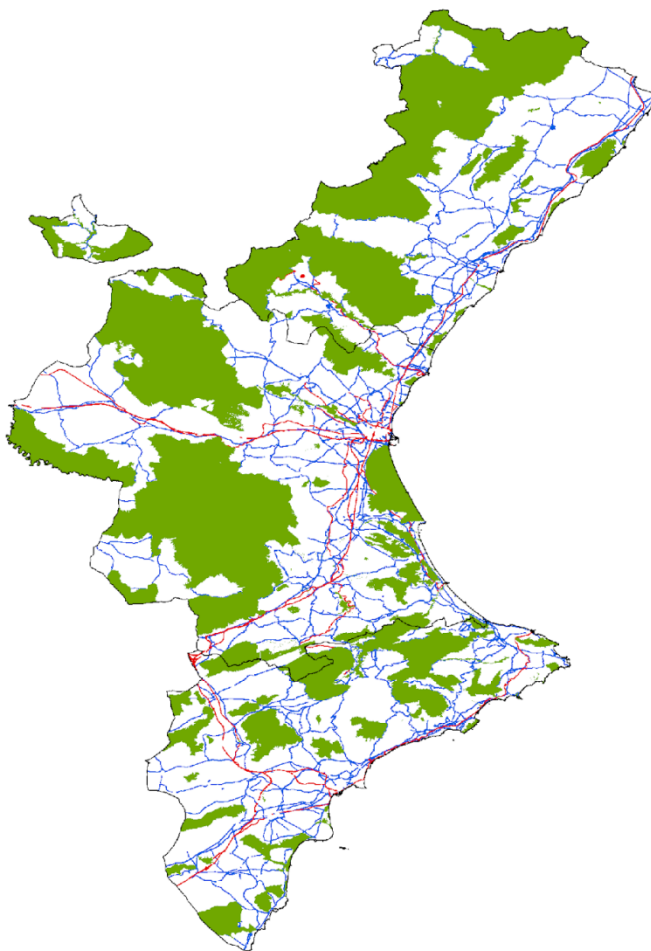


Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves

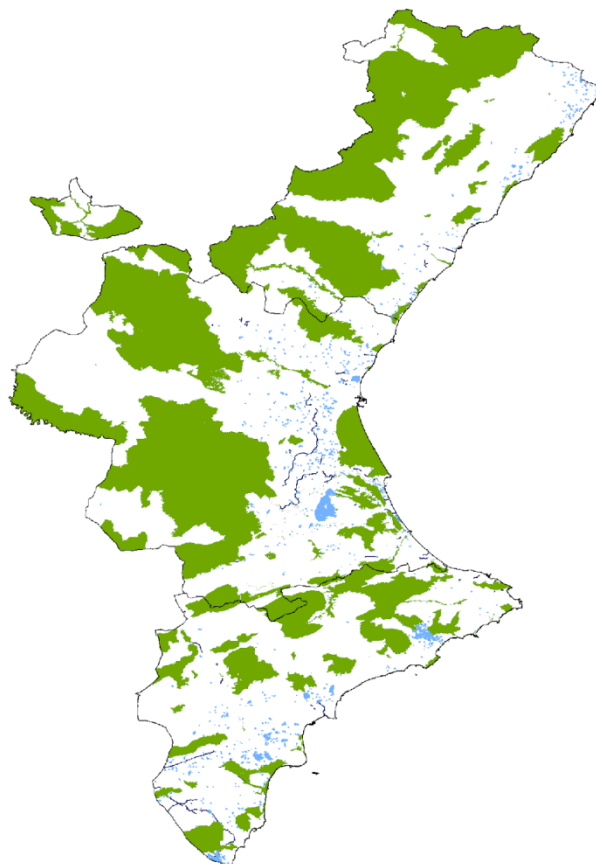




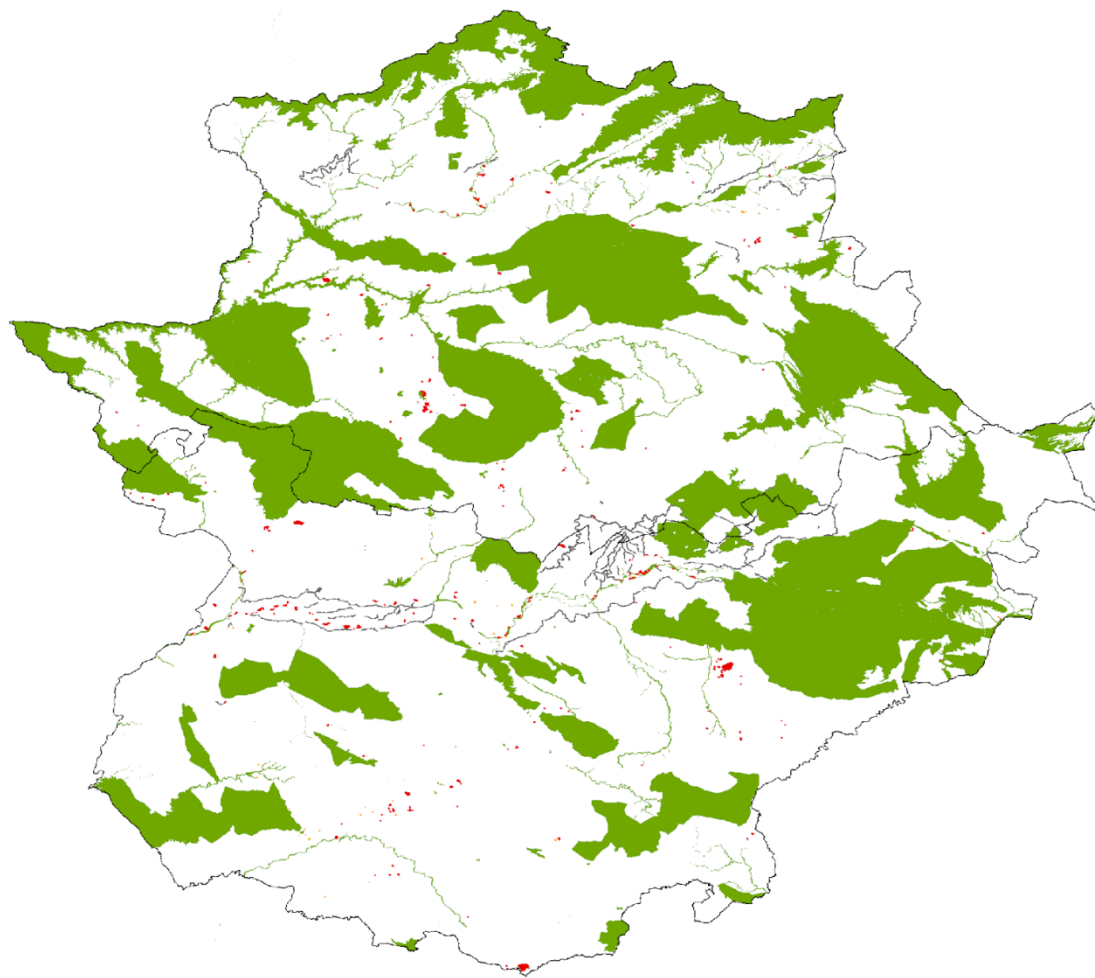
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



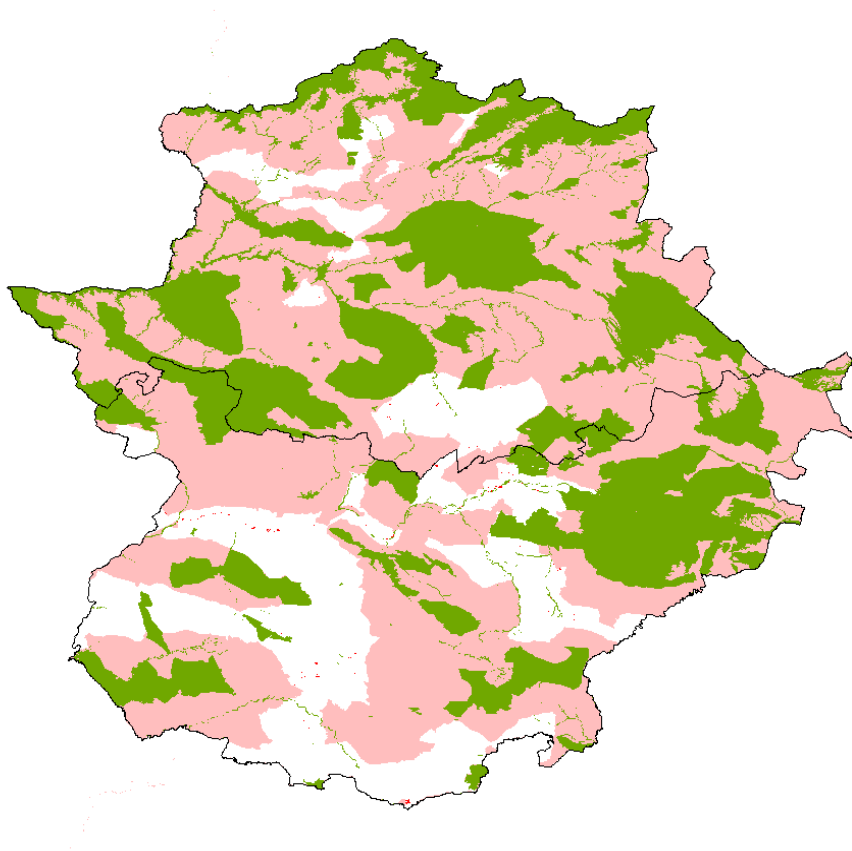
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



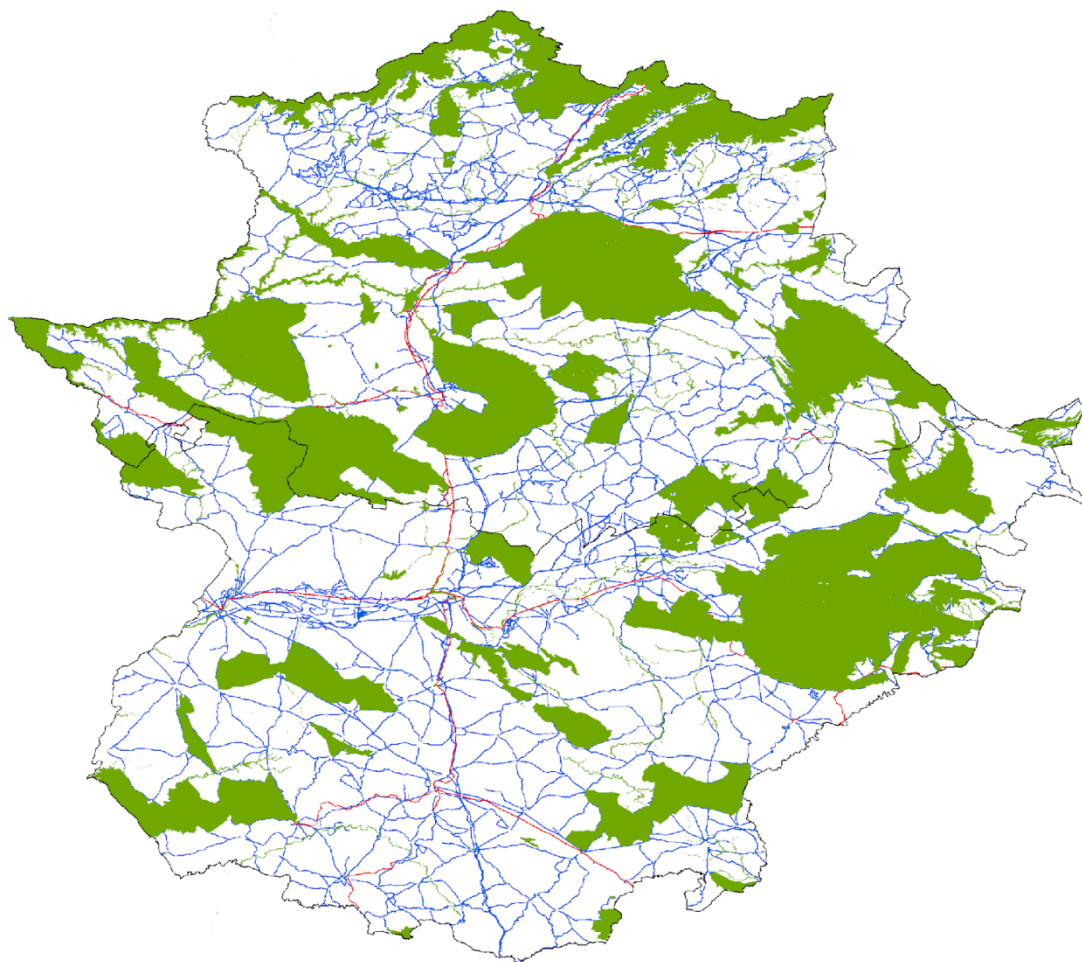
Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris; minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



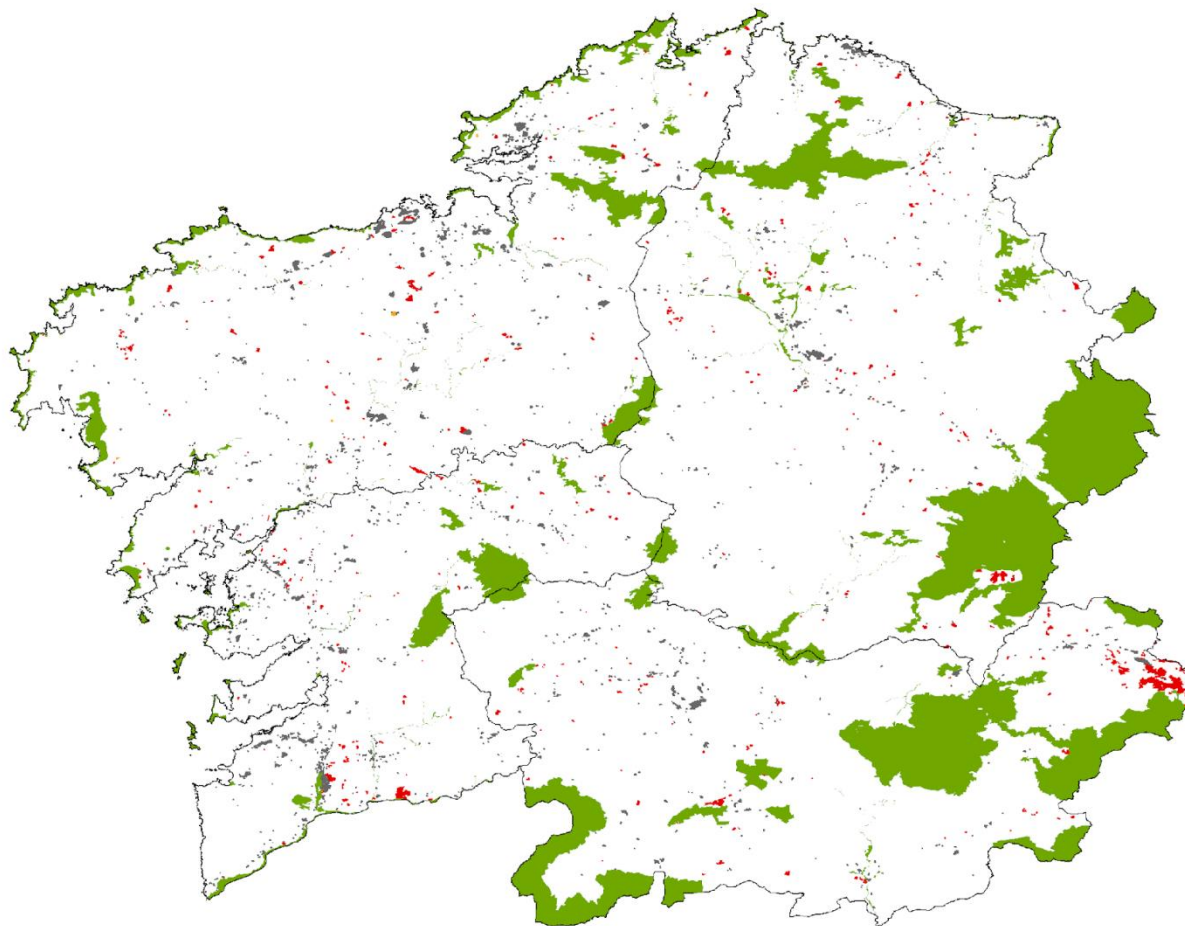
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



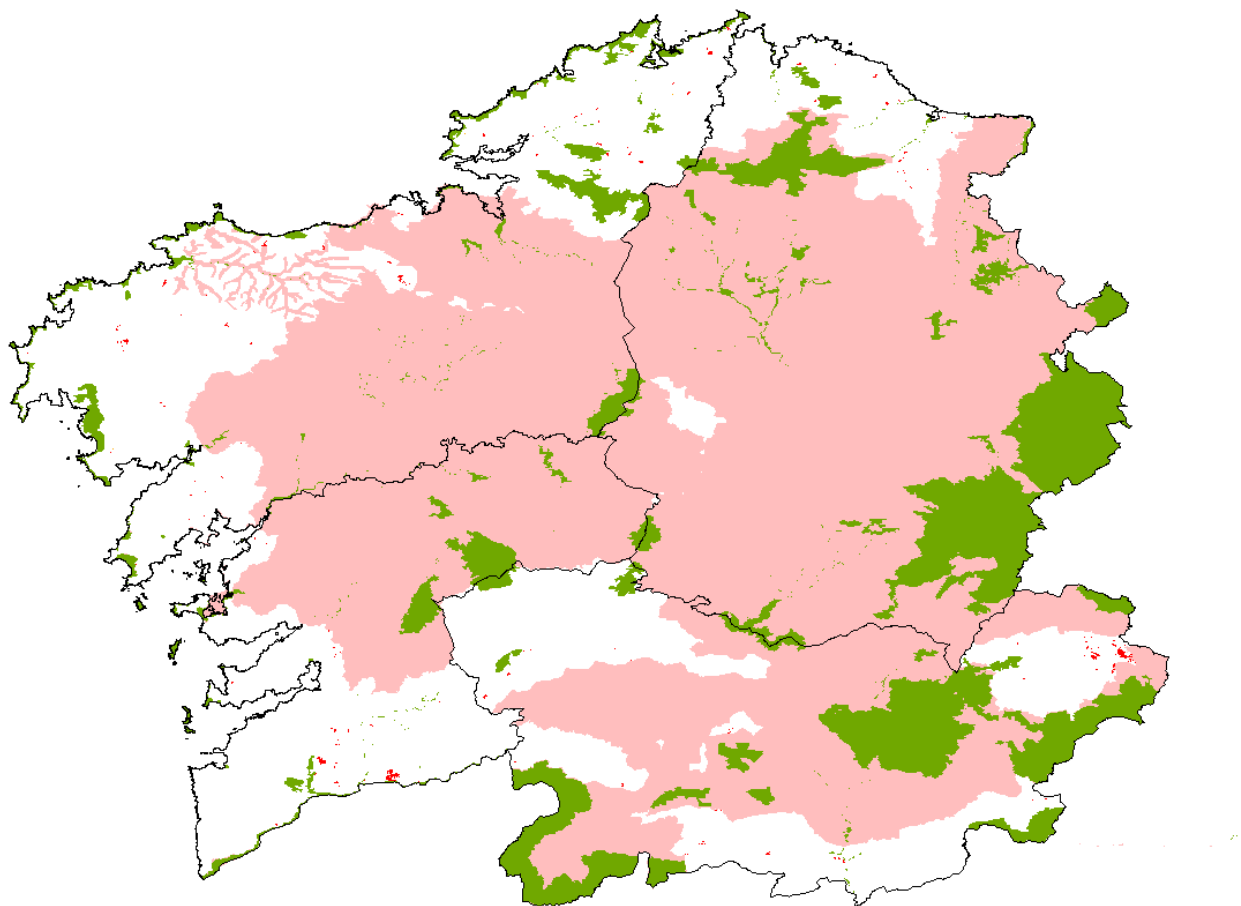
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



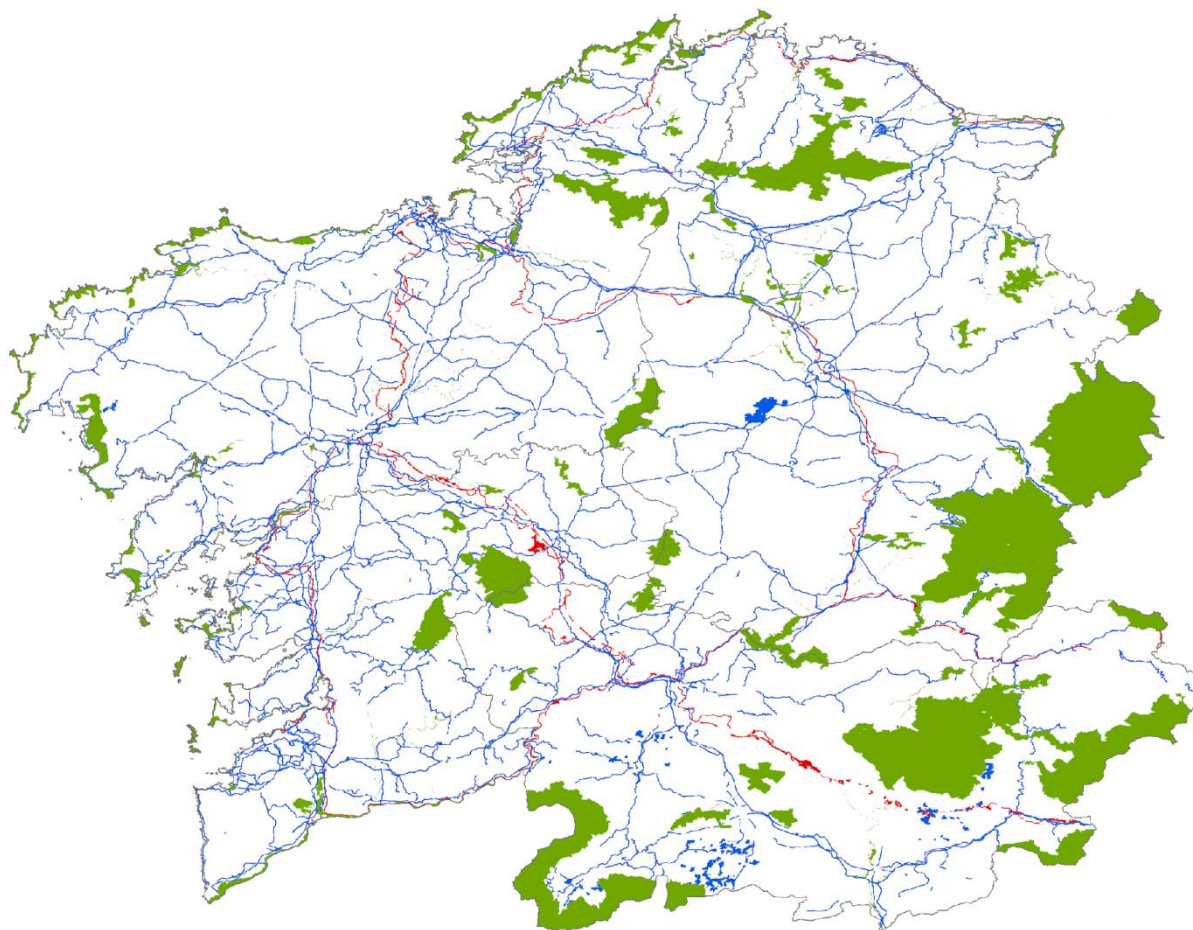
Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



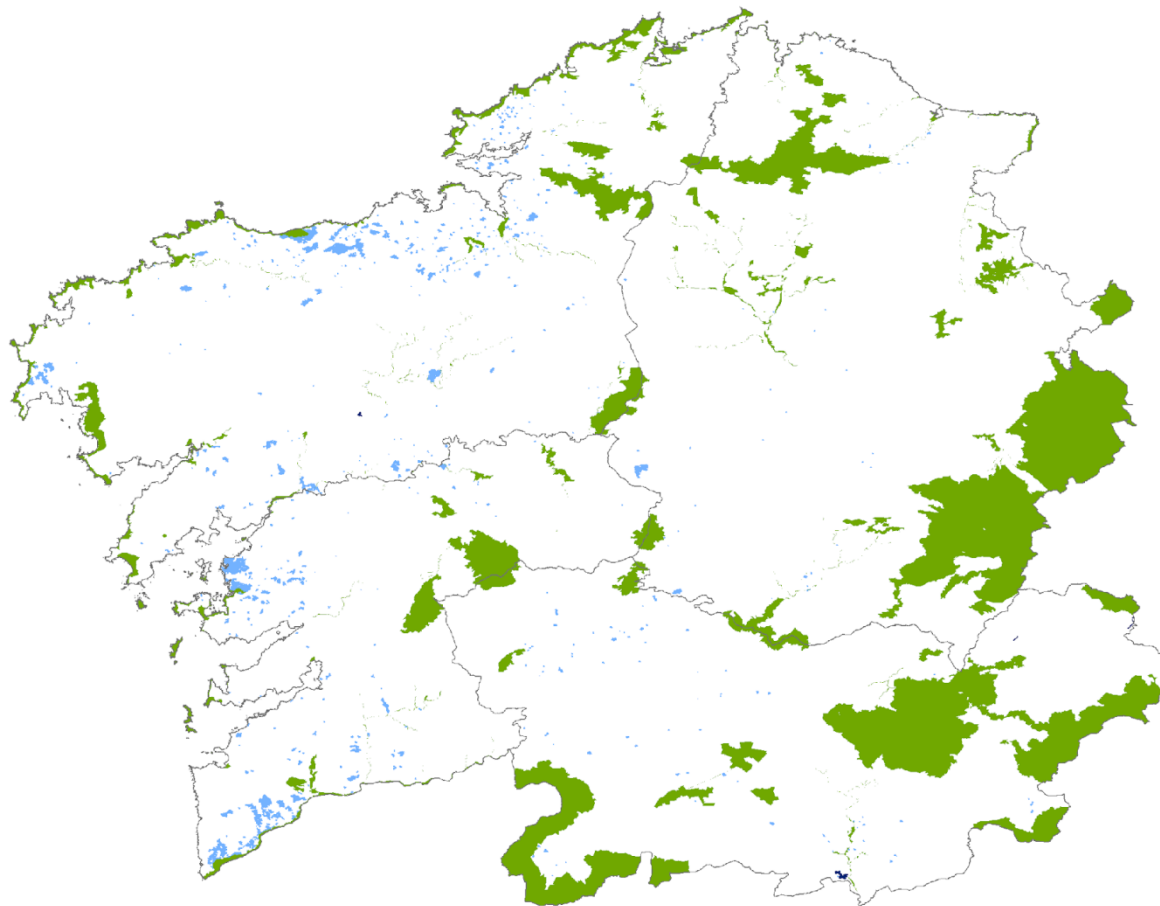
Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



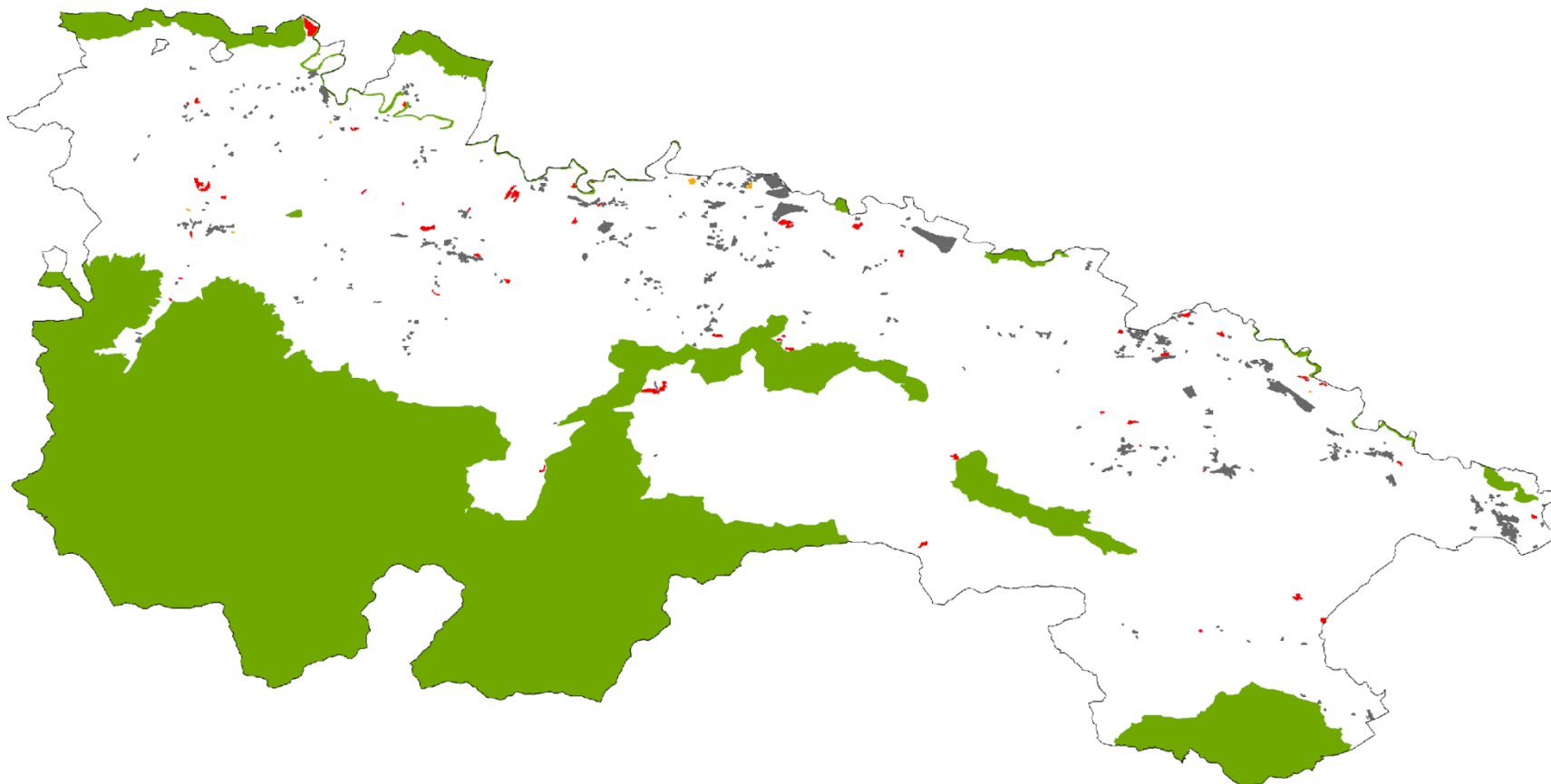
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



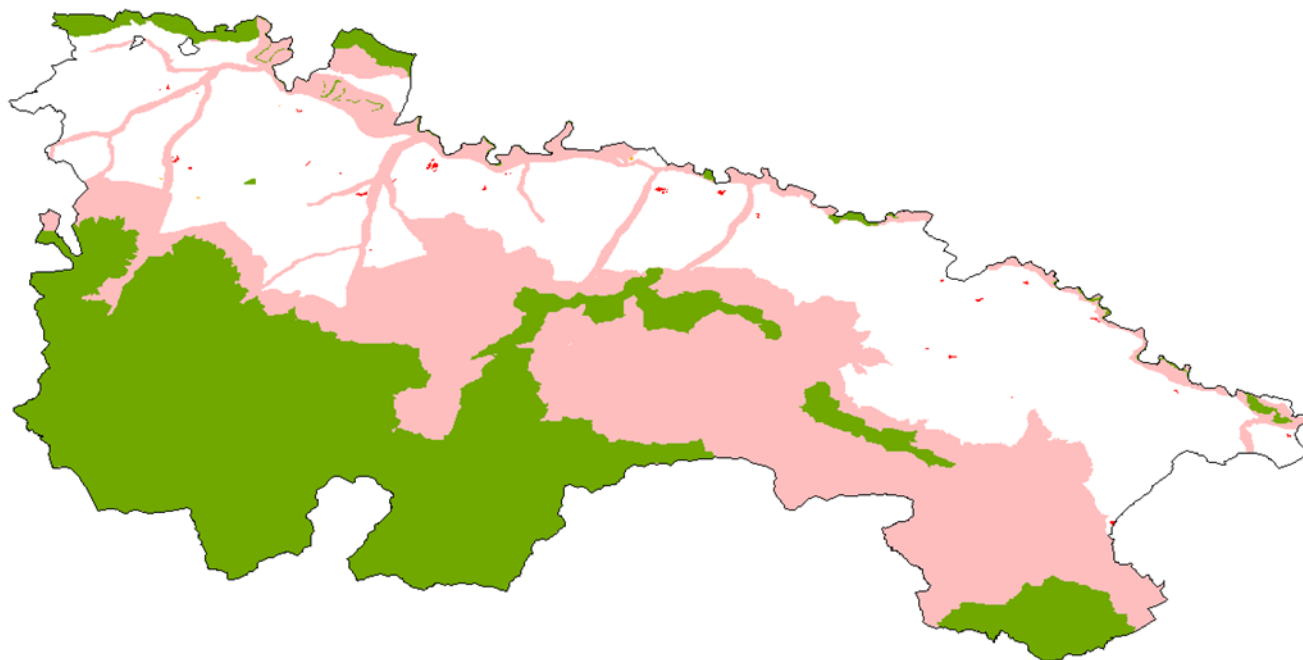
Mapa 3. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000

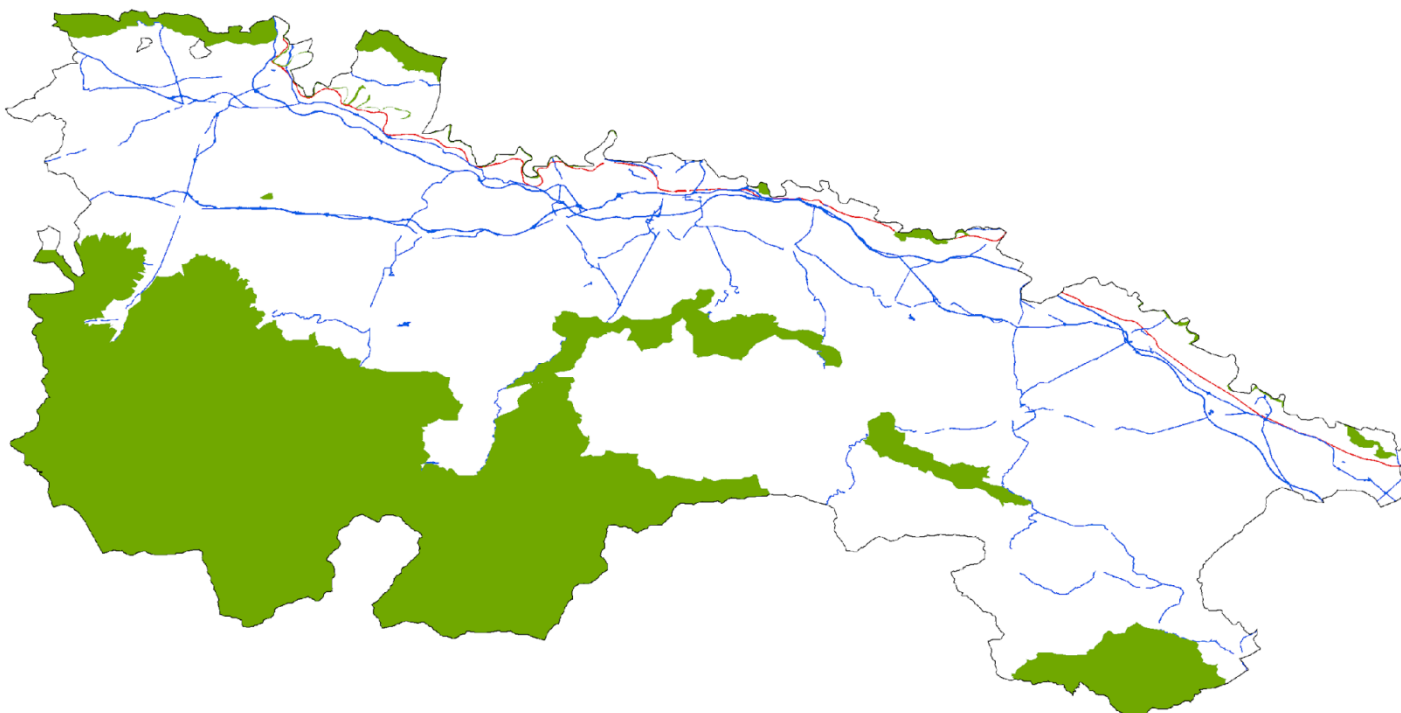


Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la

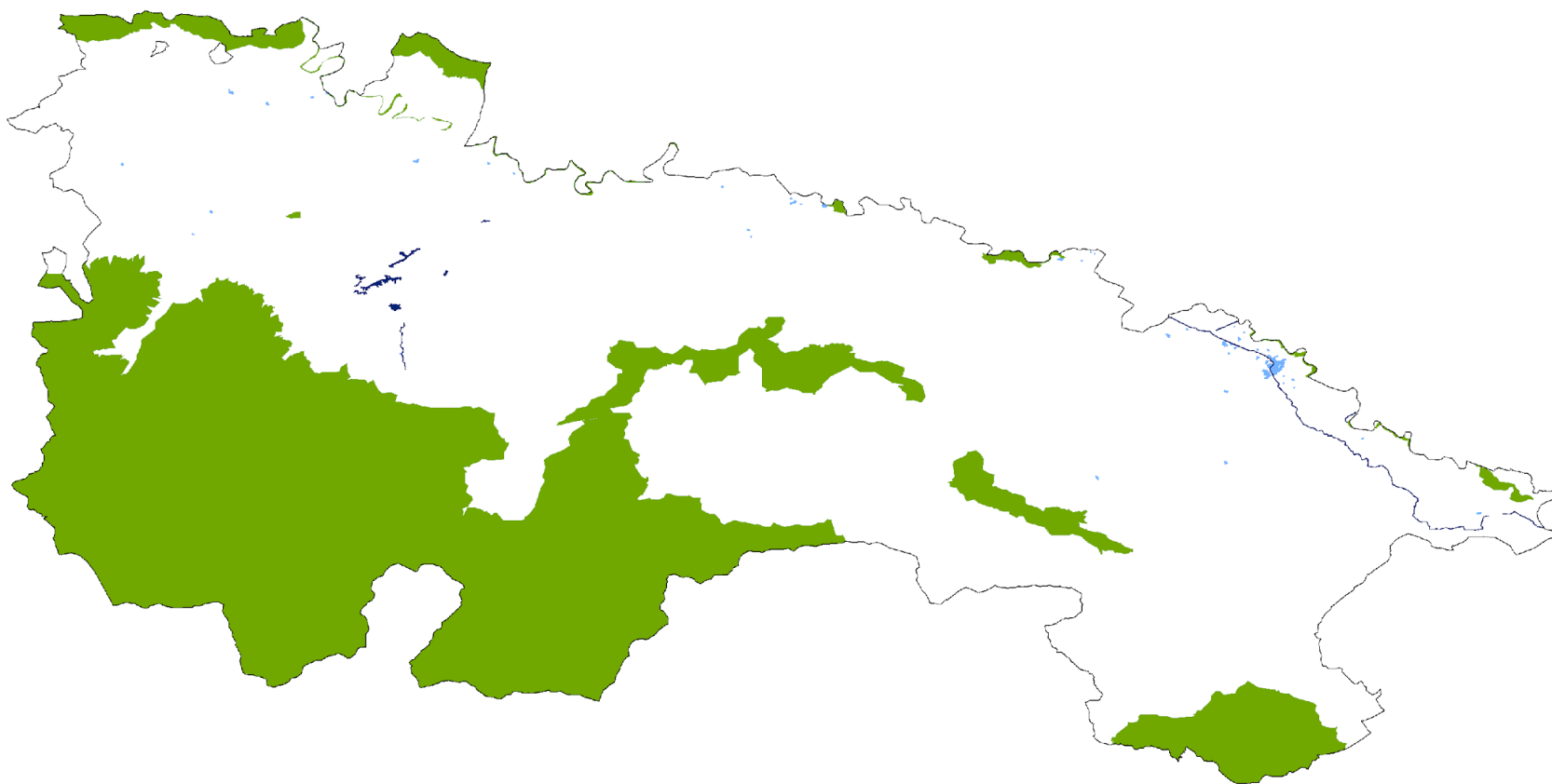


Conservación de las Aves

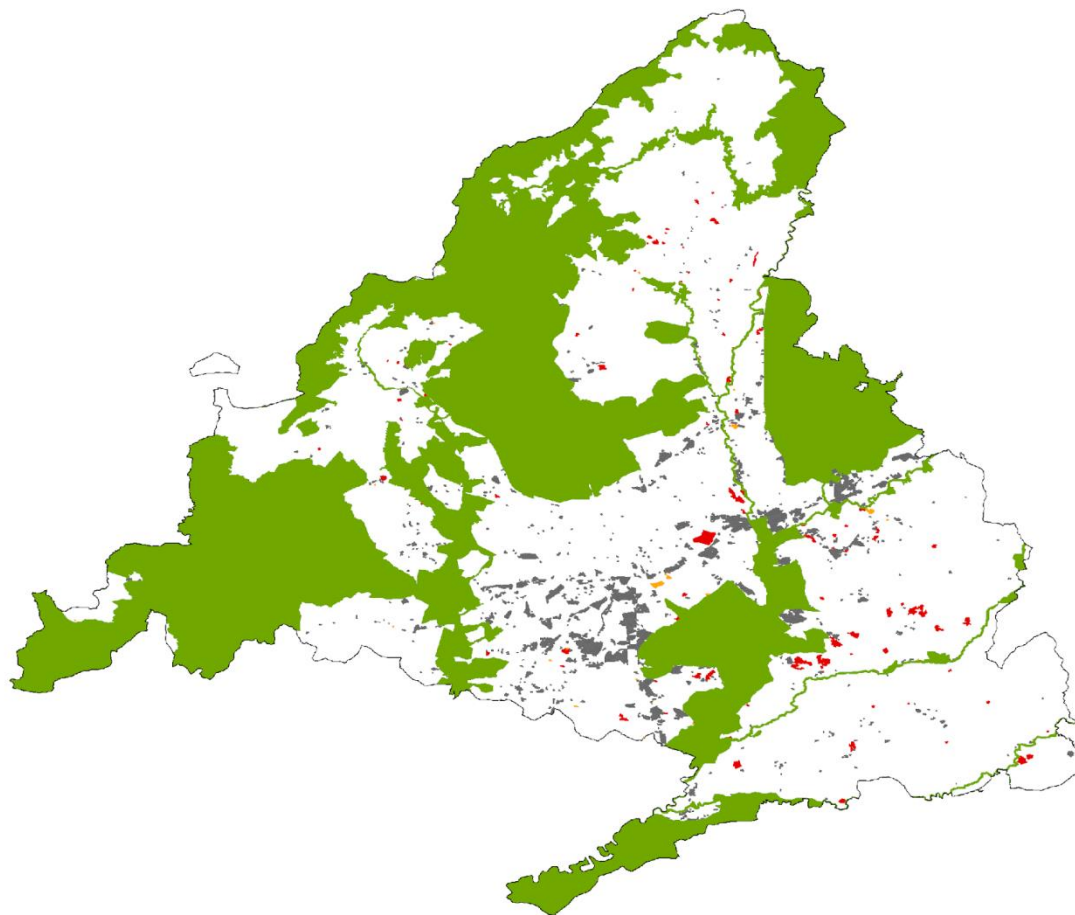
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



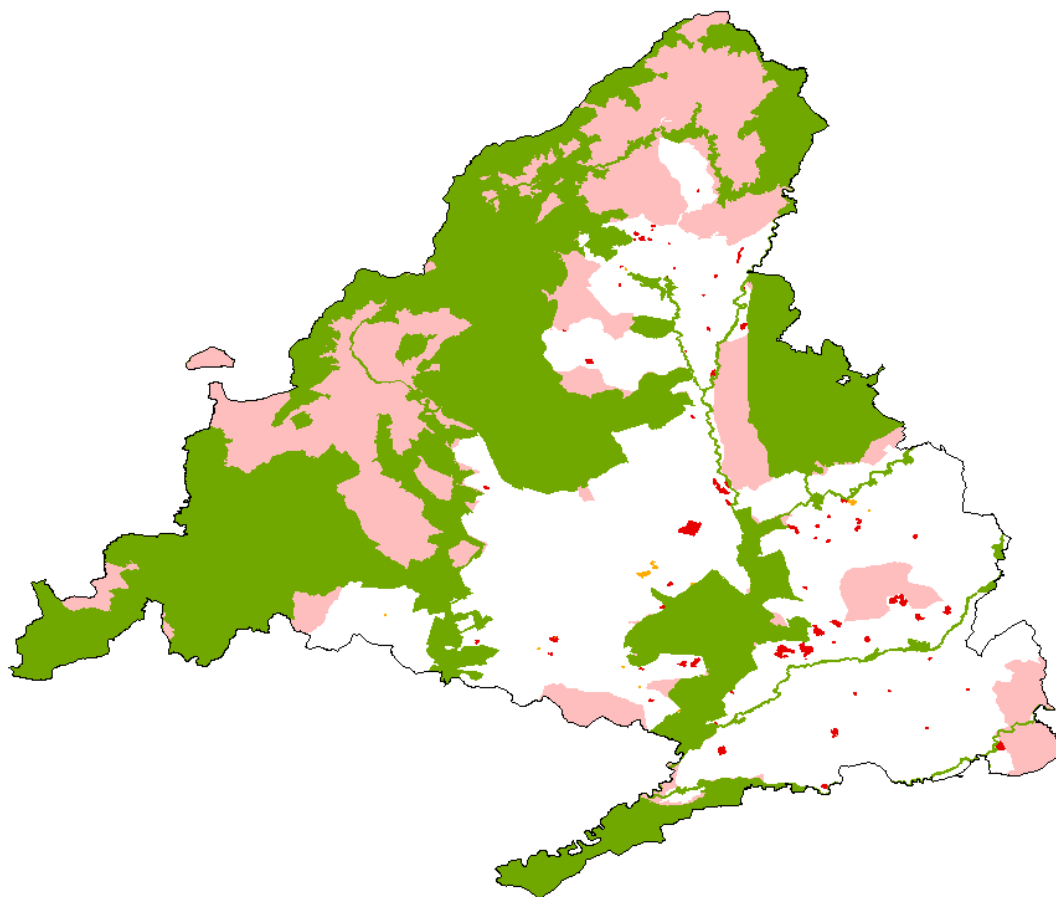
Mapa 4. Canales e internaderos. Canales, azul oscuro; internaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



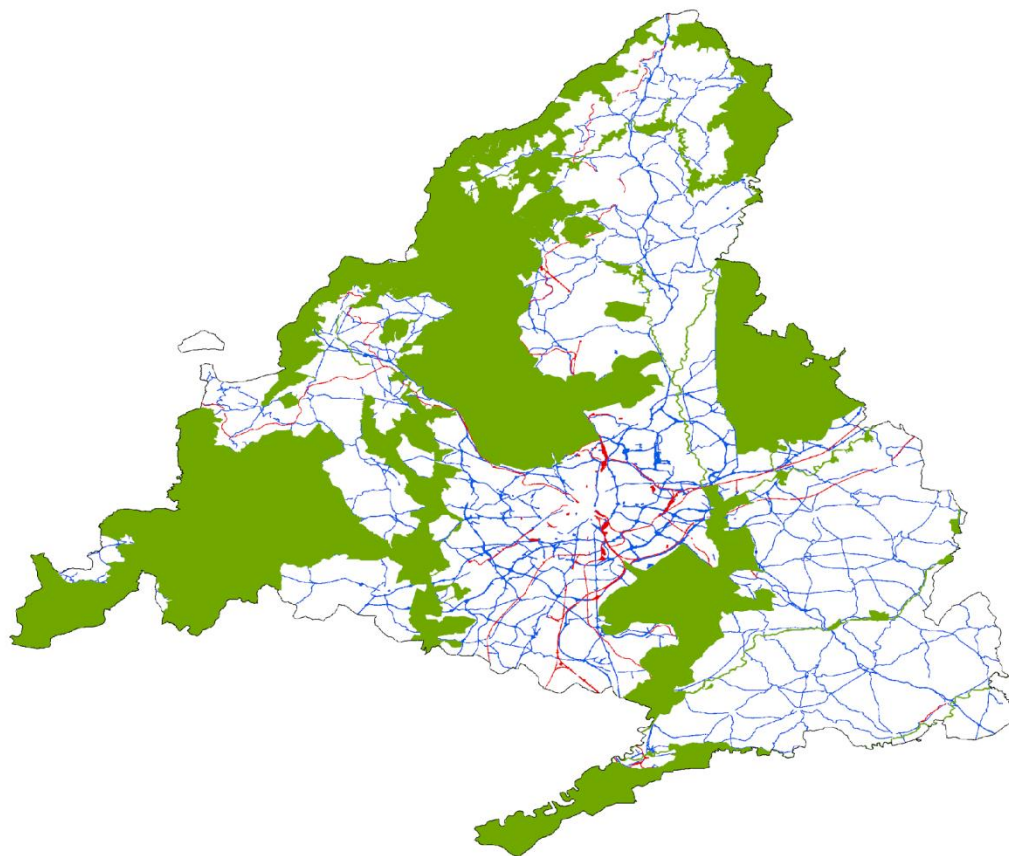
Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



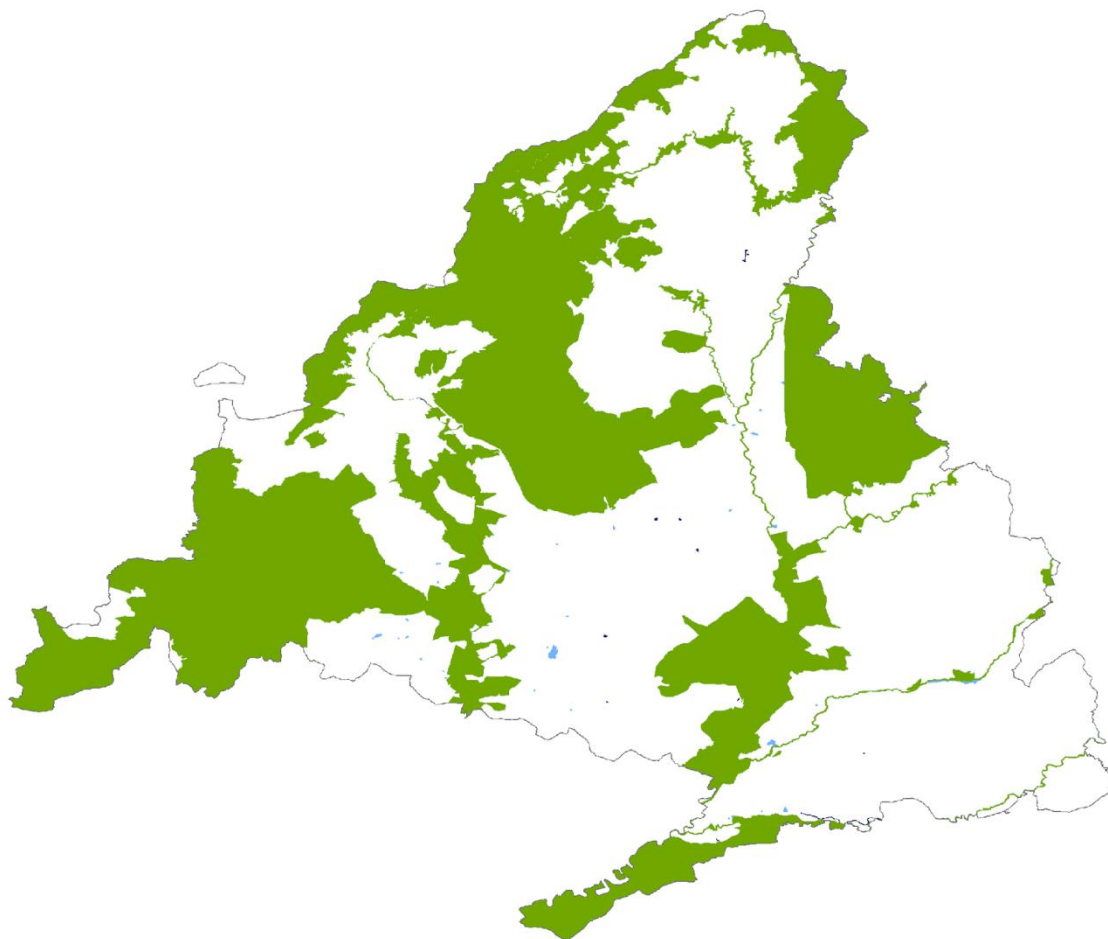
Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



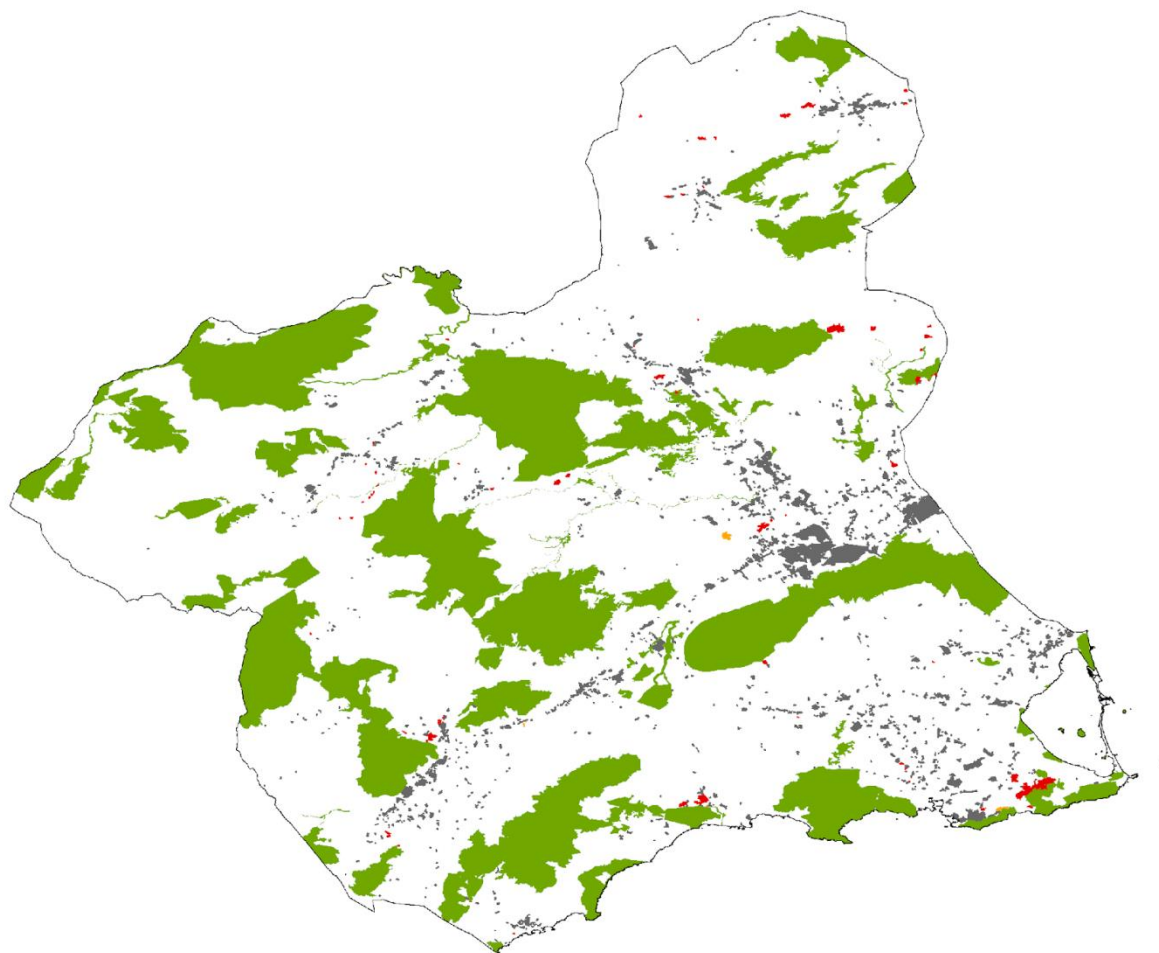
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



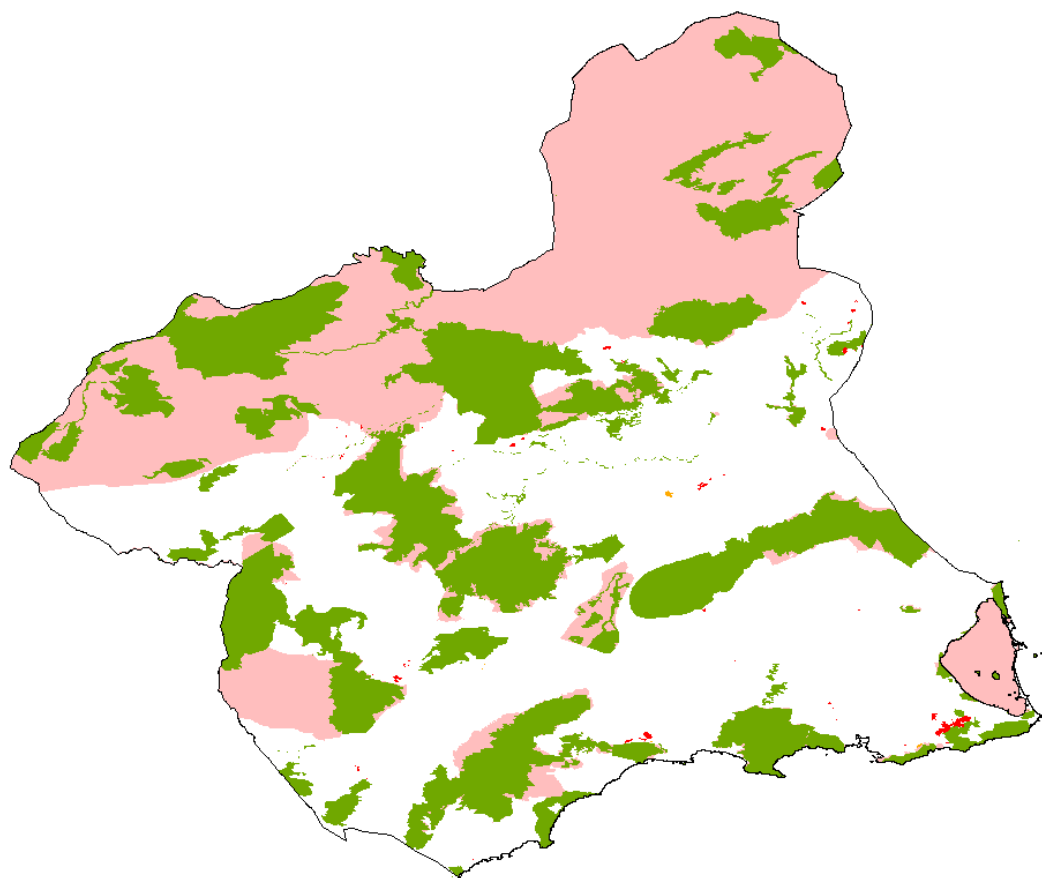
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



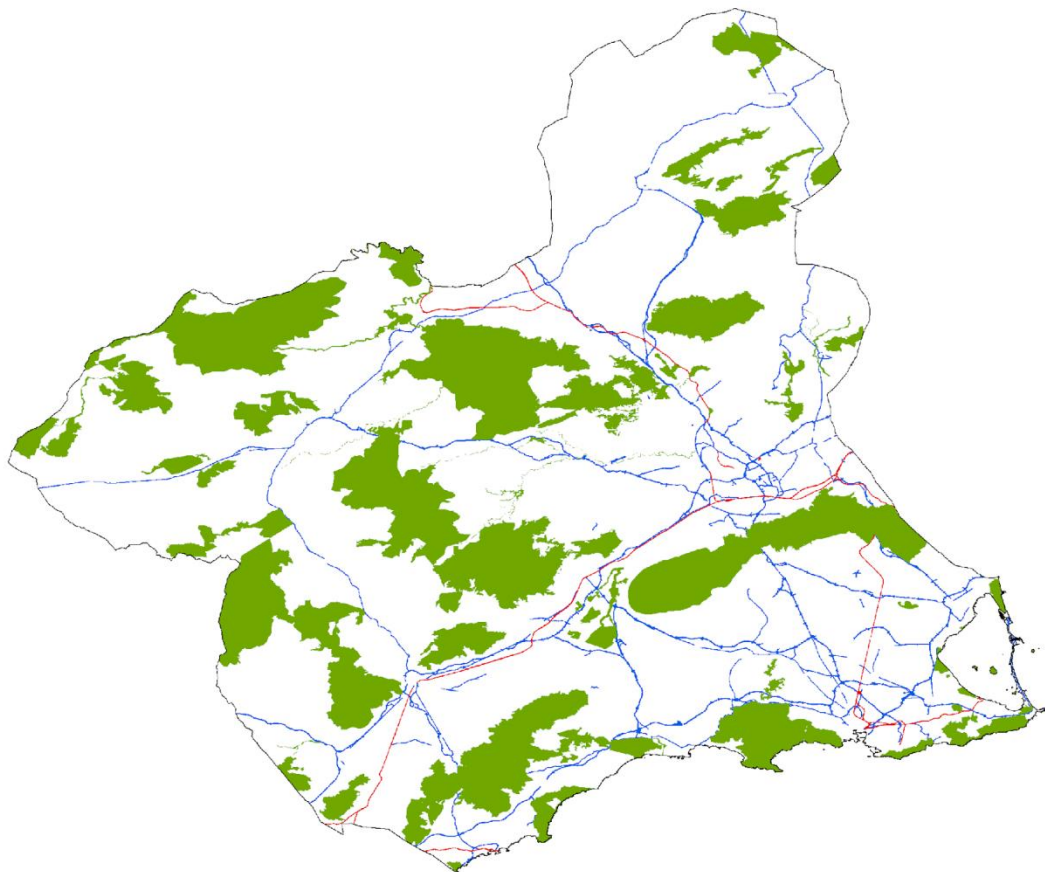
Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



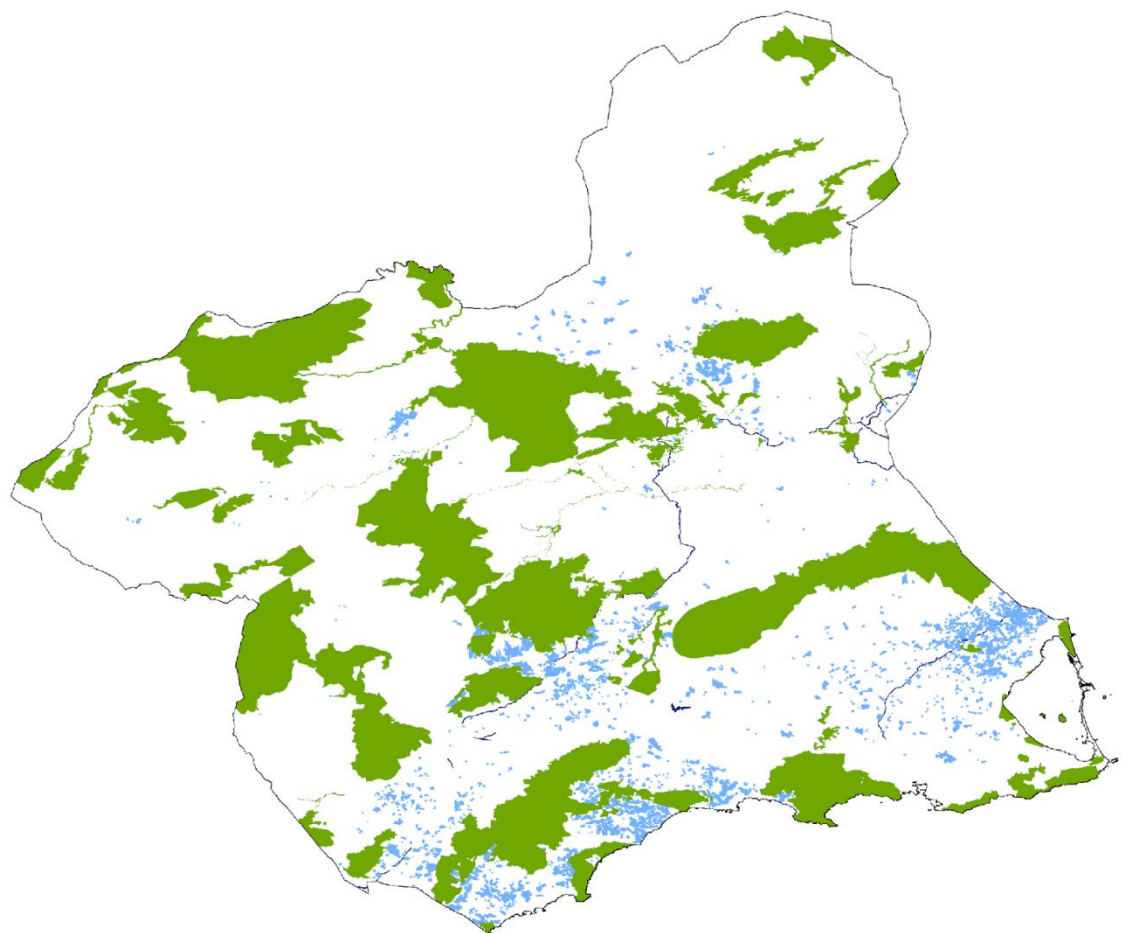
Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



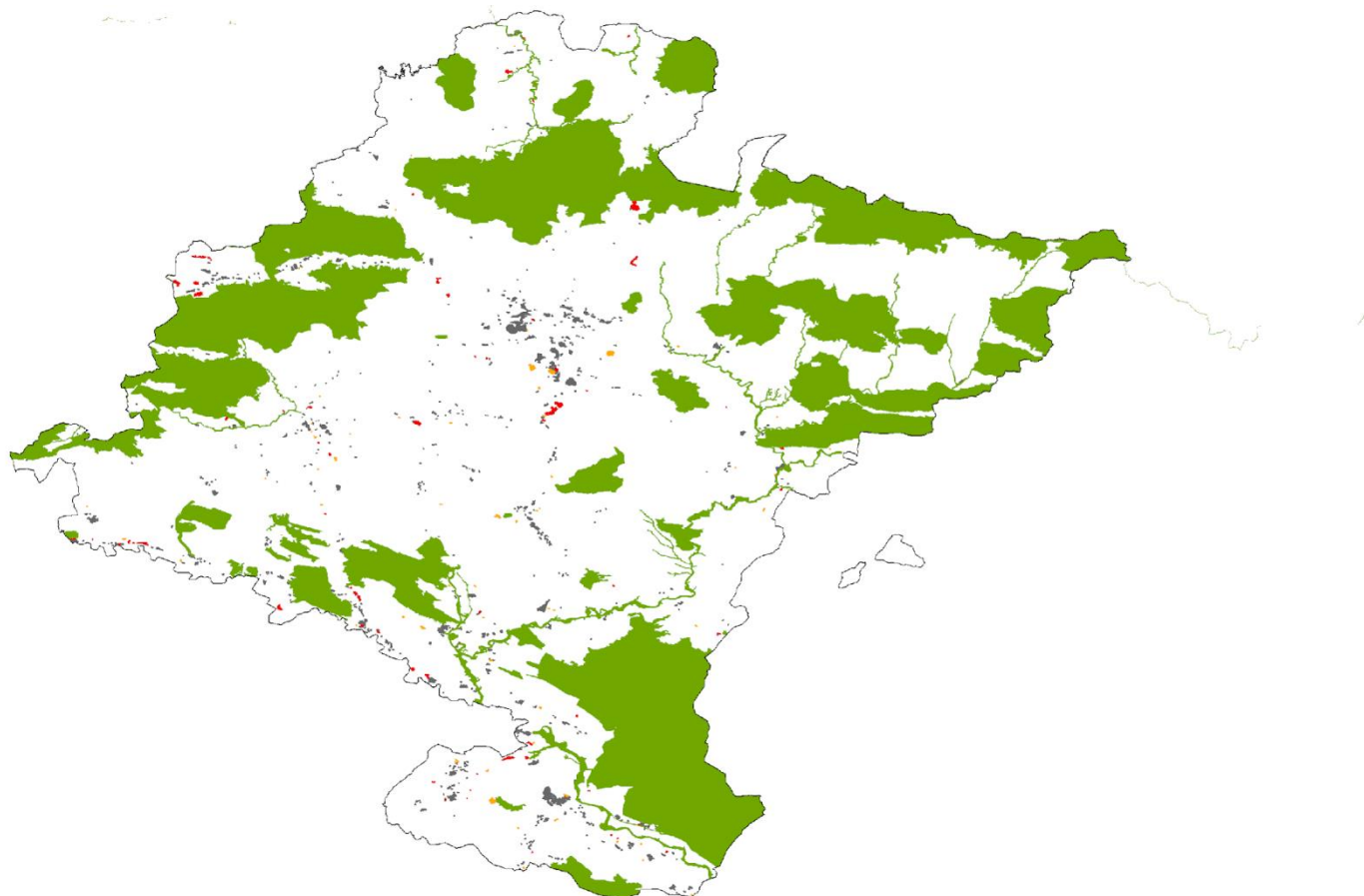
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



Mapa 4. Canales e internaderos. Canales, azul oscuro; internaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos Red Natura 2000.

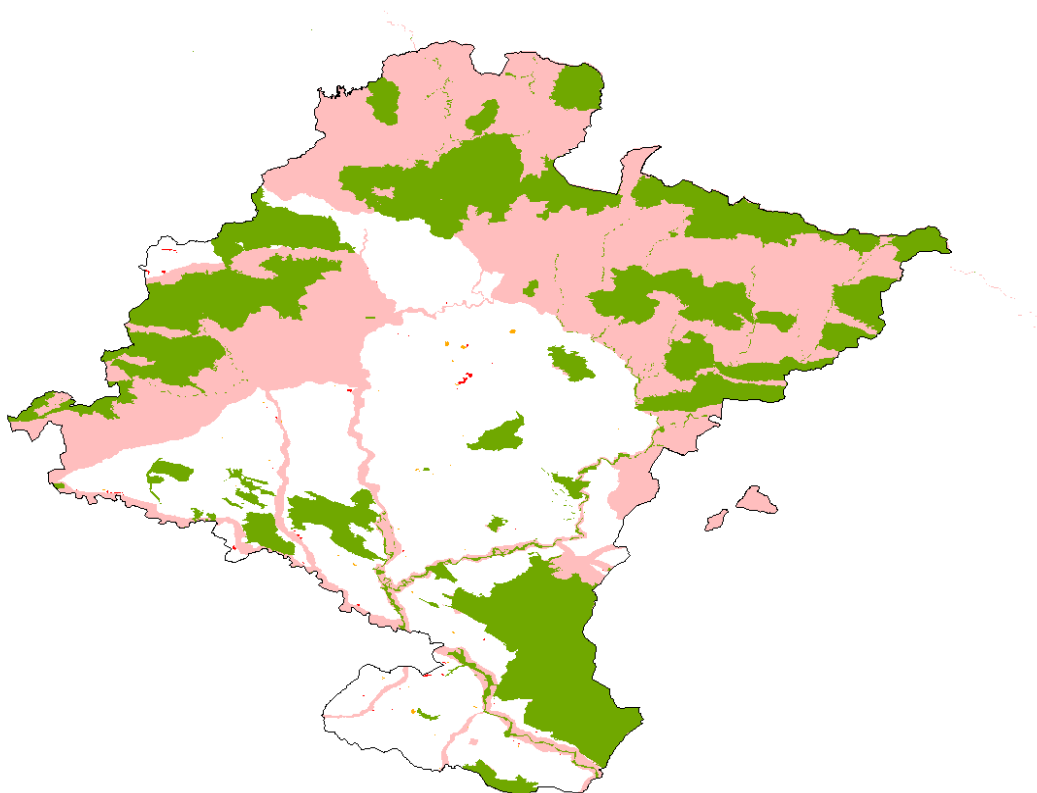


Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



Mapa 2. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial gris minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la

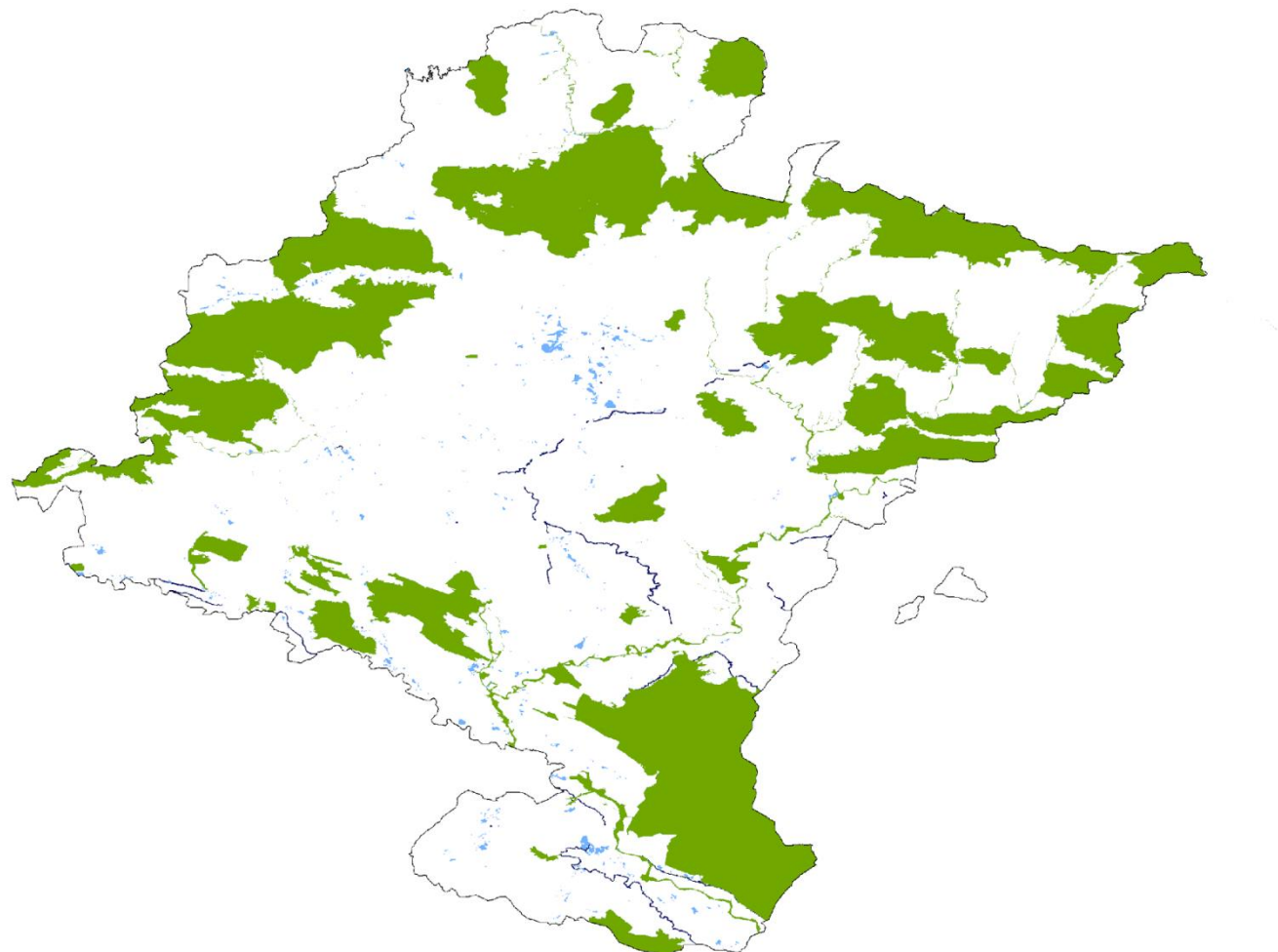
Conservación de las Aves



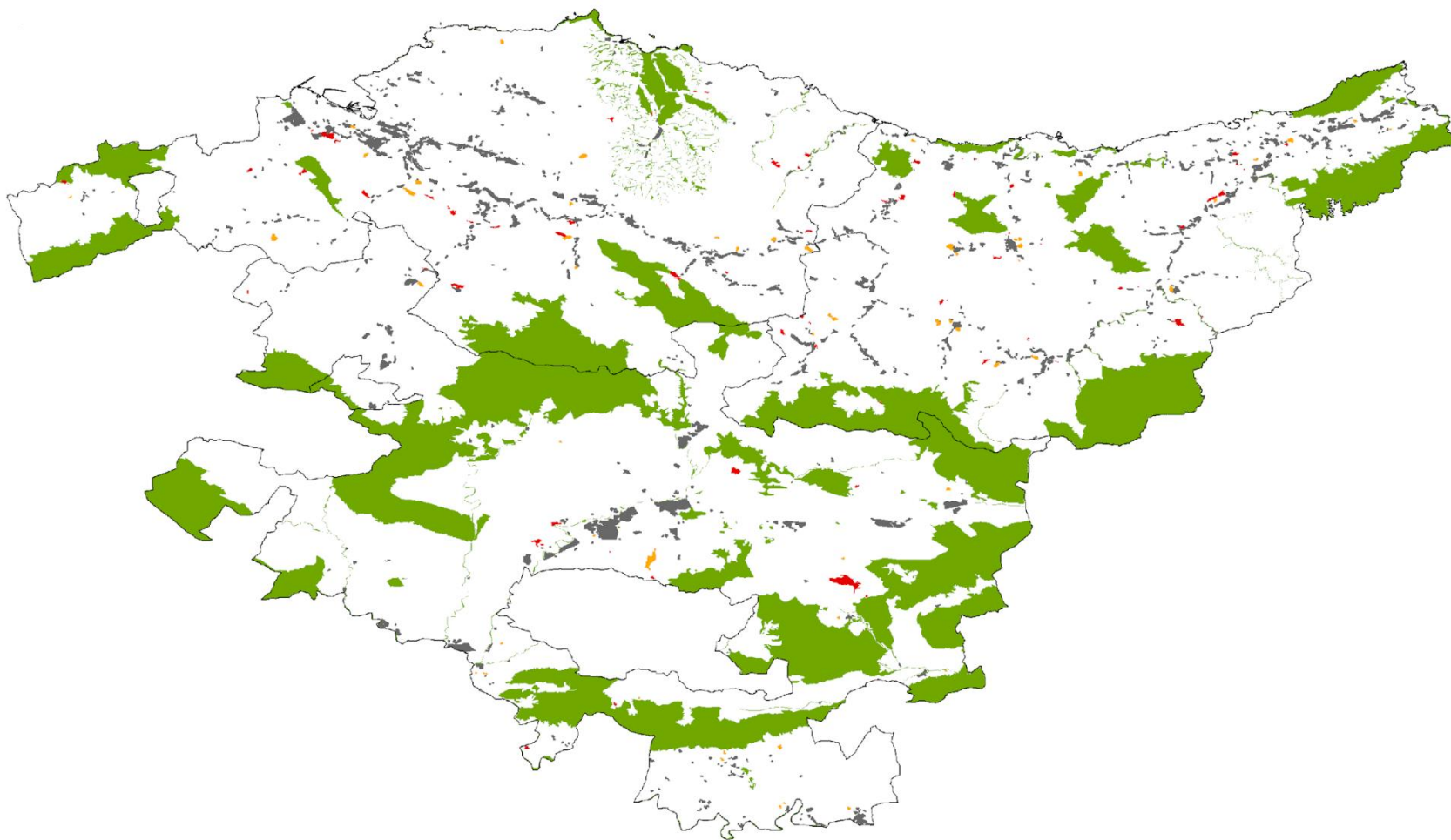
Mapa 3. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



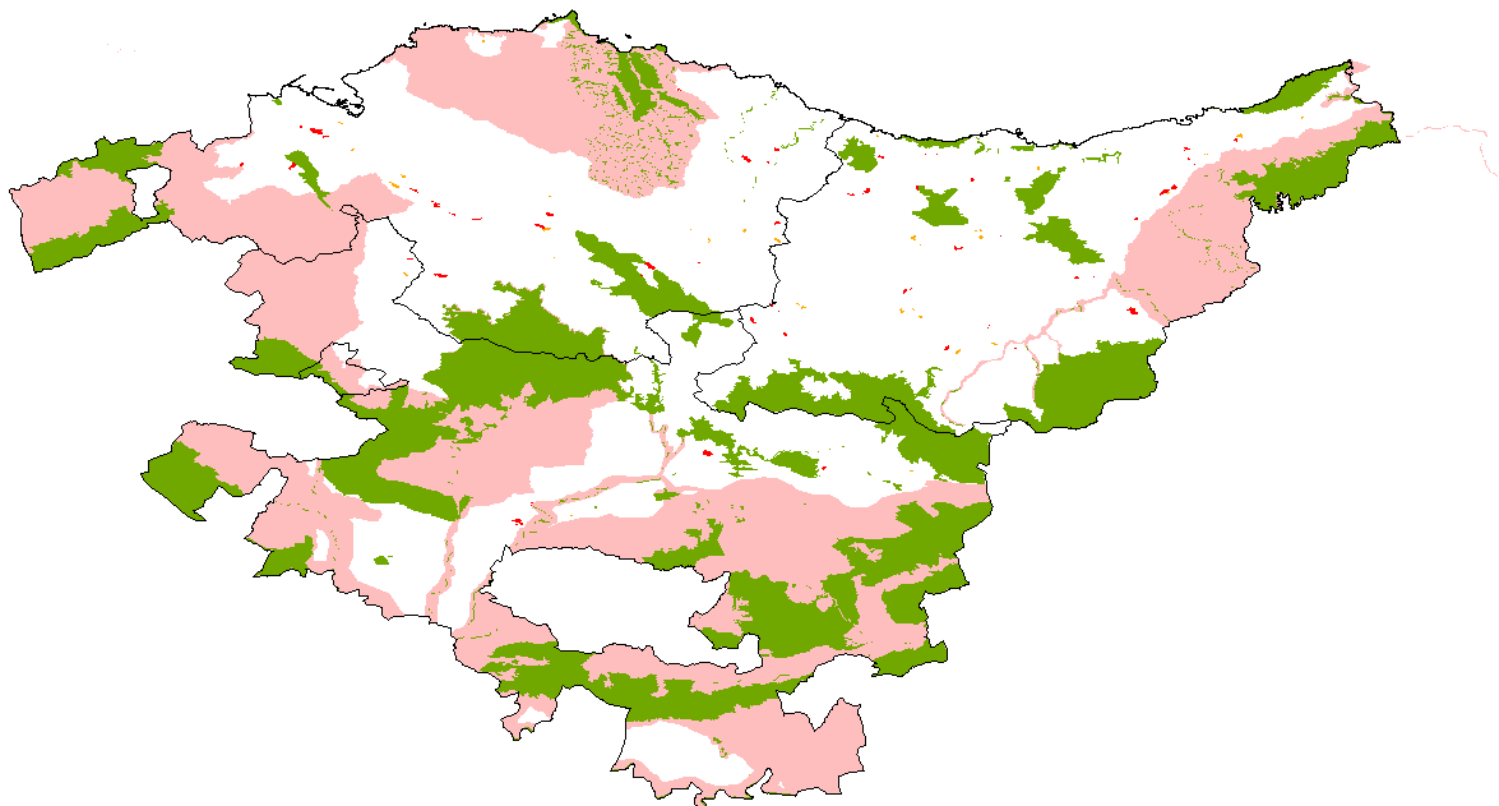
Mapa 4. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.



Mapa 1. Industrial, minería y vertederos. Suelo industrial, gris; minería, rojo; vertederos, anaranjado. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000



Mapa 2. Infraestructuras red viaria, azul; ferrocarril, rojo. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000. y en color rosa zonas de Reservas Biosfera, Zonas Importantes para los Mamíferos y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves



Mapa 3. Canales e invernaderos. Canales, azul oscuro; invernaderos, azul celeste. En verde las áreas incluidas en espacios naturales protegidos y Red Natura 2000.

