

PROYECTO:
**“ESTRATEGIA AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA
ENERGÍA EÓLICA EN CANTABRIA”**

Memoria

PLANTEAMIENTO Y OBJETIVO GENERAL

Cantabria presenta un notable retraso, en comparación con otras comunidades y con los países de nuestro entorno, en el aprovechamiento de fuentes de energía renovables. Con el fin de corregir esta situación, el Gobierno de Cantabria se ha planteado, entre otras acciones, la posible implantación de parques eólicos. Se contempla contar en 2011 con una potencia instalada total de unos 1000 – 1200 MW, por medio de generadores de 2-3 MW de potencia cada uno, lo que supone unos 20-25 parques con 20 generadores cada uno. Se pretende que dicha instalación se haga de manera respetuosa con el entorno, reduciendo al máximo los posibles impactos ambientales.

Esto implica la necesidad de identificar las zonas que presentan mayor aptitud para acoger dicho tipo de actividad, entendiendo por tales aquellas que combinen de manera adecuada la capacidad de aprovechamiento del recurso y una vulnerabilidad reducida de los factores ambientales significativos. Por otro lado, debe considerarse que la implantación de este tipo de aprovechamientos ha de realizarse desde una perspectiva esencialmente ambiental. Esa perspectiva incluye tanto un aumento de la participación de las fuentes renovables en el abastecimiento energético de Cantabria (con la consiguiente reducción en el consumo de combustibles fósiles y de los problemas de contaminación y emisión de gases de efecto invernadero que de ello se derivan), como la selección de los emplazamientos más adecuados y la puesta en práctica de medidas de mitigación de forma que se minimicen los impactos ambientales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Dentro del marco de referencia anterior, el objetivo del análisis realizado ha sido definir una estrategia de actuación territorial encaminada a lograr un aumento de la capacidad de generación de energía eólica, así como una mejora de las condiciones ambientales de la región, a través de una adecuada combinación de medidas de mitigación y compensación de impactos sobre el paisaje.

Como objetivos más específicos se señalan:

- Identificación de las áreas con mayor potencial de generación de energía eólica, en función de los regímenes de vientos existentes (sobre la base de la información proporcionada por GENERCAN).
- Delimitación de las zonas que, en virtud de sus características ambientales, resultan especialmente sensibles y donde se deben evitar dicho tipo de instalaciones.
- Selección de los lugares en los cuales se pueden conciliar mejor el aprovechamiento de la capacidad del recurso y la protección del entorno.

- Propuesta de medidas de mitigación o compensación de impactos, especialmente los relativos a las afecciones a elementos como las formaciones vegetales, la fauna y el paisaje.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada ha constado de las siguientes fases:

Fase 1. Inventario y diagnóstico inicial de los factores de aptitud.

Se han identificado los factores determinantes de la aptitud del territorio para acoger parques eólicos. Dichos factores incluyen, por un lado, el recurso eólico (análisis proporcionado por GENERCAN) y, por otro lado, los rasgos ambientales que pueden estar afectados por la instalación de dichos parques. Se han elaborado bases de datos y mapas de la distribución de los factores indicados y se han establecido criterios de aptitud o exclusión aplicables con carácter general en el análisis inicial de todo el territorio de Cantabria.

En la selección de los factores a analizar y en su posterior tratamiento se han tenido en cuenta los cuatro grandes tipos de impactos ambientales derivados de este tipo de instalaciones: a) impactos de ocupación, debidos de la ocupación temporal o permanente del territorio por operaciones de construcción e instalación de las torres, líneas de evacuación de energía, pistas de acceso, plazas de operación, etc. Estos impactos afectan esencialmente a elementos estáticos del territorio, tales como vegetación, áreas protegidas, elementos patrimoniales, etc., que pueden sufrir deterioro grave; b) impactos sobre la fauna, especialmente sobre las aves y quirópteros, que pueden perecer por colisión o bien ver perturbadas sus zonas de alimentación, cría o tránsito; c) impactos difusos por aumento de la penetración humana a través de las pistas, lo que puede dar lugar a perturbaciones de distinto tipo sobre los elementos naturales y patrimoniales; d) impacto visual (este ha sido objeto de análisis en la fase final, para las zonas seleccionadas como potencialmente aptas).

Los factores inventariados y los criterios iniciales aplicados han sido:

Recurso eólico: de acuerdo con lo indicado por GENERCAN, se han considerado como potencialmente aptas las zonas que figuran, en el estudio realizado por MeteoSim, con valores superiores a 6 m/s, a 80 m de altura.

Capacidad de uso del suelo: representa los suelos de la región clasificados en 5 niveles, de acuerdo con su capacidad de uso (sistema FAO). Se han considerado excluyentes los suelos de más alta calidad (clase A).

Directiva Hábitat: representa los taxones fitosociológicos incluidos dentro de la directiva europea Hábitat. En relación con este factor, se señala que, estrictamente hablando, la protección a las unidades incluidas en la directiva se limita formalmente a los LICs y las ZEPAs, que se reseñan más abajo. Con carácter general se ha considerado, además, que las unidades que constituyen hábitats prioritarios son excluyentes. No obstante, en algunos casos concretos y para ciertas unidades que son abundantes en la Cornisa Cantábrica y que tienen capacidad de recuperación, se puede considerar admisible una ligera afección, siempre que la superficie afectada sea reducida o bien se pongan en práctica acciones de compensación adecuadas.

Formaciones vegetales de interés: representa una serie de unidades de vegetación que no están incluidas en la directiva Hábitat, pero cuya preservación es importante en la

Cornisa Cantábrica. Las unidades consideradas como excluyentes son esencialmente bosques planocaducifolios autóctonos.

Turberas: contiene un inventario de turberas realizado a partir de los datos del DCITIMAC y los proporcionados por la Consejería de Medio Ambiente. Se ha establecido una franja de exclusión de 100 m alrededor de cada turbera.

Árboles singulares: Incluye una relación de árboles individuales que han sido catalogados como de interés singular, debido a sus dimensiones, edad o rareza. Se ha establecido un entorno de exclusión de 250 m alrededor de cada uno.

Red Natura 2000: representa los espacios sensibles incluidos en dicha red. Se han considerado excluyentes las zonas comprendidas dentro de los LIC y las ZEPA.

Área de protección del oso pardo: muestra la zona de protección delimitada para esta especie. Se ha considerado excluyente toda ella.

Áreas incluidas en el convenio Ramsar: comprende los humedales incluidos como espacios a proteger de acuerdo con el citado “Convenio relativo a los humedales de importancia internacional”, especialmente como hábitats de aves acuáticas. Todos ellos se han considerado como excluyentes.

Espacios naturales protegidos: incluye todos los espacios declarados como protegidos por normas nacionales o autonómicas. Todos ellos se han considerado como excluyentes.

Plan de Ordenación del Litoral: representa los distintos tipos de espacios protegidos por el POL, que se han considerado excluyentes.

Núcleos de población: comprende todos los núcleos de población definidos como tales en el nomenclátor del INE. Se ha establecido un perímetro de exclusión de 500 m a partir del límite de los mismos.

Vías de comunicación: incluye las carreteras nacionales y regionales y las vías de ferrocarril. Se ha establecido una franja de exclusión de 500 m para las autopistas y de 250 m para las demás carreteras y las vías de ferrocarril.

Patrimonio (arqueológico, histórico, geológico): incluye inventarios de los lugares de interés para las distintas tipologías consideradas. Algunos de dichos lugares han sido declarados Bienes de Interés Cultural (BIC) y tienen perímetros de protección legalmente definidos. Para los BIC con perímetro de protección definido se ha establecido una franja de exclusión de 100 m a partir del límite del mismo. Para otros BIC se ha establecido un perímetro de exclusión de 500 m de radio. En los demás elementos inventariados, el perímetro de exclusión es de 200 m.

Aves: se han realizado, por parte de la Sociedad Española de Ornitología (SEO), estudios sobre la distribución de la avifauna que han permitido elaborar, por un lado, un índice de síntesis que refleja las “áreas de importancia para las aves” (IBA, de SEO-Birdlife). Por otro lado, se han definido las áreas sensibles para una serie de especies especialmente significativas (águila real, aguilucho pálido, aguilucho cenizo, alimoche, buitre leonado, halcón peregrino, milano real). Se han considerado excluyentes las zonas de alta sensibilidad para cada una de las categorías descritas. En el caso del aguilucho cenizo, teniendo en cuenta su ecología y comportamiento, no se ha utilizado como criterio de exclusión, pero sí como condicionante a tener en cuenta en los análisis de detalle a realizar para los polígonos finalmente seleccionados. Además, se han establecido perímetros de protección de 5 km alrededor de los humedales importantes para las aves y franjas de exclusión de 300 m a ambos lados de los collados que constituyen vías de paso para las mismas.

Otras especies potencialmente sensibles: Para cada polígono potencialmente apto identificado en la Fase 2, se ha analizado su posición en relación con la distribución de la flora y la fauna incluidas en el borrador de Catálogo Regional de Especies

Amenazadas de Cantabria (2007), elaborado por la Dirección General de la Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria. Esta información se ha utilizado para cualificar las zonas seleccionadas a partir de los rasgos anteriores, señalando si algunas de ellas se deberían descartar o bien si es preciso adoptar ciertas medidas específicas de carácter preventivo o correctivo.

En el Cuadro 1 se resumen los criterios reseñados y en el Cuadro 2 se relacionan los cuadros detallados para cada factor, que se incluyen en el volumen de ANEXOS. Esos cuadros detallan las unidades incluidas en las bases de datos y en la cartografía correspondiente, indicando cuales se han considerado excluyentes para la actividad y la extensión que ocupan. Dichos ANEXOS contienen también la cartografía relativa a las distintas bases de datos elaboradas y, cuando procede, una descripción de los procedimientos y criterios utilizados para la confección de las mismas.

Fase 2. Identificación de zonas potencialmente aptas.

El análisis se ha llevado a cabo partiendo de las zonas que presentan recurso eólico aprovechable y reduciendo progresivamente la superficie del territorio que se puede considerar como potencialmente apto, por eliminación sucesiva de las zonas afectadas por los criterios de exclusión reseñados anteriormente.

Una vez inventariados los factores que pueden influir en la instalación de los parques eólicos, se procedió a la integración y normalización de toda su cartografía en un sistema de información geográfica con formato de geodatabases ArcGIS 9.2. El sistema de referencia utilizado para la cartografía es ED 50, UTM Huso 30 Norte. En el SIG se programó el proceso completo de análisis con Model Builder, de forma que está totalmente automatizado y es repetible tantas veces como sea necesario sin tener que depender de los técnicos que lo desarrollaron. Esto permite, a su vez, que se pueda cambiar cualquier criterio de aptitud para cualquiera de los factores o incluir nuevos criterios en el análisis, y obtener con gran rapidez una nueva selección de zonas aptas. El proceso de análisis citado realiza superposiciones sucesivas de los de los distintos mapas, una vez reclasificados en zonas aptas y no aptas, obteniéndose en cada caso las zonas potencialmente aptas en función de los factores y criterios considerados.

El Cuadro 3.A muestra el número de polígonos (contornos cerrados) potencialmente aptos que se han obtenido por medio de este análisis inicial, agrupados en función de la superficie que ocupan. Dichos polígonos se representan en el Mapa 1.

Además, y con carácter complementario, se presenta otro mapa de “*zonas ambientalmente compatibles*” con los parques eólicos (Mapa 2). Dicho mapa muestra las zonas que no presentan restricciones ambientales significativas de acuerdo con los criterios especificados anteriormente, independientemente de la calidad del recurso eólico. El mapa de zonas ambientalmente compatibles tiene como objetivo mostrar lugares en los cuales, caso de que se estime conveniente, se pueden realizar estudios más detallados del recurso eólico, que permitan identificar zonas aptas que tal vez no haya sido posible detectar por medio de la aplicación del modelo empleado para el conjunto de Cantabria.

Como complemento de lo anterior se incluyen otros tres mapas. El Mapa 3 muestra las posibilidades de ampliación de los polígonos analizados, si se reducen ligeramente los criterios de exclusión utilizados en esta Fase 2. Esa reducción implicaría admitir la afección a zonas con unidades de vegetación que puedan ser objeto de compensación, a través de su regeneración o reimplantación en superficies claramente mayores que las afectadas. Dichas unidades son ciertos tipos de pastizales o de formaciones arbustivas. En el Mapa 4 presenta una superposición de los polígonos

potencialmente aptos identificados en la Fase 2 con las cuadrículas que muestran la presencia potencial de distintas especies sensibles de aves y quirópteros. El Mapa 5 es una superposición similar, pero en este caso con las áreas de distribución estimadas a partir de observaciones sobre esas especies sensibles.

El análisis de detalle de las zonas preseleccionadas que se describen a continuación corresponde al primer conjunto de polígonos.

Fase 3. Análisis de detalle de las zonas potencialmente aptas.

Cada uno de los polígonos identificados en la fase anterior se analizó con detalle, con el fin de hacer una delimitación más precisa de los mismos y de obtener información detallada, que no se puede obtener en la fase de análisis general para toda la región.

Las zonas analizadas en esta fase se muestran, numeradas, en el Mapa 1. Como se puede apreciar, algunas zonas (las que no aparecen numeradas) no han sido objeto de análisis detallado, bien por sus reducidas dimensiones bien por constituir entornos aislados o alejados de los posibles puntos de conexión a la red (de acuerdo con las indicaciones proporcionadas por GENERCAN).

Cada una de las zonas preseleccionadas se ha representado sobre ortofotomapas y se ha procedido a su reconocimiento sistemático, en primer lugar por medio de fotografías aéreas estereoscópicas y posteriormente sobre el terreno. Estos reconocimientos han permitido delimitar con mayor exactitud los contornos inicialmente obtenidos (por ejemplo, corrigiendo imprecisiones en alguna de las bases de datos, incorporando cambios que se hayan podido producir en la cobertura vegetal y usos del suelo, etc.), y también recopilar información adicional, especialmente la relativa a patrimonio arqueológico y a otros elementos sensibles (turberas, vegetación singular, etc.).

Con dicha información se han delimitado las zonas en las que sería admisible la instalación de aerogeneradores, sin que se produjeran impactos ambientales significativos sobre los elementos considerados hasta esta fase del análisis. Igualmente se han indicado, cuando existen, puntos o elementos especialmente sensibles (elementos patrimoniales, unidades de vegetación o especies de flora o fauna incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas) cuya afección por la actividad se debe evitar, o bien aplicar medidas que permitan compensar con creces dicha afección.

Además, con el objetivo de proporcionar información de utilidad en el momento de realizar la planificación y diseño de los parques, se ha obtenido y representado información relativa a:

1. Vías de acceso. Caminos o pistas que se han utilizado para acceder a cada polígono con vehículo todo terreno. La mayoría de ellas pueden ser válidas para el acceso de camiones, con algunas modificaciones. Además de los accesos indicados, la mayoría de los polígonos cuentan con otras pistas practicables, pero si no se han transitado con vehículo durante el reconocimiento de campo no se han representado.
2. Pendientes del terreno, clasificadas de acuerdo con los siguientes intervalos: $< 10^\circ$, $10 - 15^\circ$, $15 - 20^\circ$, $> 20^\circ$.
3. Una trama de puntos con 270 m de espaciado, encaminada a proporcionar una idea aproximada del número máximo de generadores que el polígono podría contener, suponiendo que el diámetro de las aspas sea de 90 m. El número de generadores que realmente se podrán instalar será siempre menor.
4. Régimen de propiedad, especificando si es propiedad pública o privada y mostrando los límites de las parcelas, de acuerdo con los datos catastrales.

5. Planeamiento existente, indicando los límites de los municipios en cada polígono y las categorías de planeamiento que se establecen en los planes municipales correspondientes.

6. Mapas de impacto visual. Dichos mapas representan, por un lado, el “área de visibilidad máxima” y, por otro lado, el “área de visibilidad próxima”, obtenidos de acuerdo con los procedimientos y criterios que se describen más abajo. También se incluyen las cifras relativas a los parámetros de visibilidad determinados.

Sobre la base de la información cartográfica anterior, se llevó a cabo, por parte de la SEO, un nuevo reconocimiento sobre el terreno de los polígonos potencialmente aptos, con el fin de identificar posibles impactos significativos sobre las aves, teniendo en cuenta el mosaico de unidades naturales existentes en el polígono y su entorno inmediato, así como la presencia constatada de especies de aves sensibles y la ecología de éstas. Dicho reconocimiento ha dado lugar a que se descarten cuatro de los polígonos inicialmente seleccionados, todos ellos en la comarca sur (indicados con un tono diferente en el Mapa 1). El uso de dichos polígonos solamente sería admisible si se llevan a cabo en los mismos estudios previos detallados sobre las especies sensibles, y se arbitran medidas de mitigación o de compensación de los impactos sobre la avifauna especialmente rigurosas.

El número de polígonos potencialmente aptos que finalmente se han seleccionado incorporando estas restricciones, así como la superficie que ocupan, se resumen en el Cuadro 3.B. La superficie de los polígonos incluidos en ese cuadro representa el 2 % del territorio de Cantabria y el 5,8 % de la superficie con recurso eólico aprovechable.

Finalmente, se presentan unos breves comentarios sobre los pros y los contras de cada uno de los polígonos y la posible existencia de elementos sensibles (fundamentalmente restos arqueológicos o formaciones vegetales), incluyendo recomendaciones sobre medidas de mitigación o compensación aplicables. Igualmente se detalla la posible interferencia del polígono con las áreas de distribución o de presencia potencial de las especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (2007), indicando, en su caso, la necesidad de realizar estudios específicos sobre las mismas o de tomar determinadas precauciones durante el proceso de diseño y construcción de los parques.

Al final de este documento se presentan la cartografía y los comentarios relativos a cada uno de los polígonos seleccionados. Dichos polígonos se agrupan en tres grandes zonas: A) valle del Besaya; B) comarca oriental; C) comarca sur.

Fase 4. Determinación de la magnitud del efecto visual de los parques y propuestas de medidas de mitigación.

En esta fase se ha procedido a medir los impactos visuales de los posibles parques a instalar en las zonas seleccionadas como potencialmente aptas, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por GENERCAN (generadores de 80 m de altura hasta el eje, con diámetro de palas de 90 m y distancia entre generadores entre 2,5 y 3 veces dicho diámetro).

En primer lugar, se ha determinado el “área de visibilidad máxima” de un aerogenerador de 125 m de altura situado en el punto culminante del polígono. Se entiende por visibilidad máxima la superficie del territorio de Cantabria desde la cual se podría ver el generador (independientemente de la distancia a la que se encuentre el observador) y se muestra junto con la red de carreteras nacionales y los núcleos de población. Igualmente se indica la superficie de las áreas de visibilidad de cada polígono, así como la población y los km de carreteras de distintos tipos que se

encuentran dentro de cada área de visibilidad. También se ha determinado la “magnitud del efecto visual” (MEV), expresada como:

$$MEV = AV \times P \times VC$$

siendo:

AV: área de visibilidad (km²)

P: población dentro de AV (personas)

VC: vías de comunicación dentro de AV (km)

MEV: magnitud del efecto visual (km³.personas)

El mapa y los valores citados (Cuadro 4) proporcionan elementos de juicio de una gran utilidad para una evaluación comparativa de los diferentes polígonos, desde el punto de vista de su impacto visual. Con el fin de que sirvan de elemento de comparación, se presentan en dicho cuadro los valores correspondientes a dos estructuras muy conocidas por la mayoría de los habitantes de Cantabria, el Monumento al Indiano de Peña Cabarga y el edificio cilíndrico situado en el alto de Laredo.

En segundo lugar, se ha determinado el área de “visibilidad próxima” de cada polígono, para una cuadrícula de 16 km de lado con centro en el centroide de un hipotético despliegue de generadores a lo largo de la zona culminante del polígono. La razón de establecer las dimensiones citadas para la cuadrícula es que el efecto de intrusión visual de un objeto artificial en el paisaje se reduce de manera muy significativa a distancias superiores a 5 km. Se presenta el mapa de la cuadrícula citada para cada polígono, mostrando el número de generadores que se verían desde cada punto del territorio. Igualmente se dan los datos sobre la superficie total afectada, los núcleos y el número de habitantes dentro de esta zona de “visibilidad próxima”, y los km de carreteras (nacionales y autonómicas) que discurren por la misma. Al igual que en el caso anterior, se puede calcular la MEV para hacer comparaciones entre distintos polígonos o disposiciones de los generadores en cada uno de ellos, sobre una base cuantitativa. Hay que tener presente, no obstante, que dicha cifra proporciona solamente una imagen de “grano grueso” sobre el efecto visual.

Ambos tipos de cifras se complementan y sirven para hacer comparaciones entre distintos posibles emplazamientos, en lo referente a su impacto visual.

Además de lo anterior y con el fin de añadir a los aspectos estrictamente cuantitativos los relativos a la percepción, de naturaleza eminentemente cualitativa y subjetiva, se han realizado simulaciones de parques en los polígonos, que permiten la visualización en tres dimensiones y desde distintos puntos de vista. Igualmente se ha estimado la posibilidad de implantar medidas de mitigación por medio de la simulación de barreras visuales, y se ha evaluado la eficacia de las mismas, teniendo en cuenta su capacidad para reducir la MEV.

Naturalmente, en esta fase del análisis no es posible una evaluación exacta del impacto visual, puesto que este dependerá del proyecto concreto que se realice para cada parque por parte de las empresas concesionarias. El análisis que aquí se presenta tiene por finalidad mostrar el grado de reducción del efecto visual que puede lograrse por medio de las medidas descritas, y también poner de manifiesto la conveniencia de hacer el mismo tipo de análisis en la fase de diseño de los proyectos que en su caso se elaboren.

En el volumen de Anexos se incluye una descripción más detallada del procedimiento seguido en el proceso de simulación y evaluación del impacto visual de los parques.

RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Recomendaciones generales sobre medidas de prevención y mitigación de impactos.

Se recomienda que, con carácter general, se tomen las medidas siguientes:

- Una vez diseñado el pre-proyecto de cada uno de los parques a instalar, en el que figuren las localizaciones previstas para los aerogeneradores, líneas de evacuación de energía, pistas de acceso, etc., se deberá hacer un reconocimiento detallado de dichas localizaciones, con el fin de asegurarse de que no van a dar lugar a impactos significativos, sugiriendo, en su caso, cambios en la ubicación de alguno de los citados elementos. El reconocimiento debe incluir un análisis más detallado de las especies sensibles que se indican en cada caso, y el examen de las localizaciones propuestas para asegurarse de que no existen en esos puntos concretos elementos arqueológicos, turberas, etc. que hayan podido pasar desapercibidos en los reconocimientos generales ya realizados en cada polígono. Este reconocimiento debería realizarse por parte de un equipo independiente de la empresa instaladora (designado, por ejemplo, por la Consejería de Industria), la cual debería asumir el coste correspondiente. Se estima que el coste y el tiempo necesarios para realizar el reconocimiento serán reducidos y no implicarían un retraso en el proceso de instalación.
- El reconocimiento indicado debe ser especialmente cuidadoso en el caso de los polígonos con potencial arqueológico alto o muy alto.
- Igualmente, y en consonancia con lo indicado anteriormente, se recomienda que una vez definidas las ubicaciones previstas para los generadores en cada una de las zonas, se determine la magnitud del efecto visual correspondiente y se evalúen las alternativas para reducirlo (ubicaciones alternativas dentro de la misma zona o barreras visuales ante los principales puntos receptores).
- Con carácter general, se recomienda que las pistas de acceso se construyan aprovechando al máximo las ya existentes, evitando siempre que sea posible la construcción de nuevas pistas y tratando de modificar aquellas el mínimo imprescindible.
- Durante la construcción de las pistas se deben hacer las previsiones necesarias para la retención de sedimentos derivados de la erosión de las mismas, a fin de evitar que afecten a los cursos o masas de agua próximos.
- Como medida de mitigación de los impactos visual y de erosión, se recomienda la plantación de arbustos autóctonos a lo largo de los márgenes de las pistas.
- Se debe cuidar especialmente la construcción de zanjas de drenaje para las pistas, con el fin de evitar que las aguas de escorrentía circulen sobre las mismas y den lugar a su erosión.
- En el volumen de Anexos se incluye un modelo de diseño de las pistas que permite reducir los impactos indicados.
- Para evitar los impactos difusos por aumento de la penetración de personas, se recomienda que las pistas de acceso dispongan de cierres que impidan el paso de vehículos no autorizados.
- Caso de que se afecte al dominio público forestal se deberían poner en marcha medidas de compensación, a través de repoblaciones cuya superficie supere ampliamente la superficie total afectada.
- En determinados casos podría ser necesario afectar a una cierta superficie de unidades de vegetación valiosas (en ningún caso a unidades protegidas), por lo

que se recomienda encarecidamente que dicha afección se compense por medio de reimplantación de las citadas unidades en el entorno del parque, con extensión varias veces superior a la afectada.

- En algunas zonas, muy especialmente en la parte meridional de Cantabria, hay riesgo para algunas especies de aves, sobre todo Aguilucho cenizo, Aguilucho pálido y, en menor medida, Alimoche. Es preciso poner en práctica acciones encaminadas a la mejora del conocimiento sobre la distribución, estado y comportamiento de las especies afectadas, como base para la implantación de medidas que estimulen el aumento del número de individuos, la ampliación o el cambio de las zonas de distribución de las mismas, como compensación de los posibles efectos negativos que pudieran experimentar.
- En todos los casos, pero sobre todo en la comarca sur (Zona C), se debe procurar ubicar los generadores lo más alejados que sea posible de los límites entre áreas aptas y unidades de tipo boscoso, de matorral o de mosaico bosque-matorral-cultivos, ya que en dichas zonas es donde se suelen encontrar varias especies de aves sensibles. Se recomienda que los generadores se ubiquen a 100-200 de los citados límites.
- Se señala que, además de las especies de quirópteros incluidas en el “Catálogo de especies amenazadas de Cantabria”, existen otras potencialmente afectables, sobre las cuales la información disponible es escasa y que sería muy recomendable analizar con detalle durante la fase de realización de los estudios de impacto ambiental para cada parque. Dichas especies se relacionan en la lista que se presenta en los Anexos.
- En relación con los estudios a llevar a cabo sobre distintas especies, se recuerda la necesidad de tener en cuenta las épocas del año en las que dichos estudios son viables, las cuales dependen de la ecología y comportamiento de cada una de ellas.
- La calidad y credibilidad de las medidas de mitigación y compensación que propongan las empresas solicitantes, debería ser uno de los criterios a tener en cuenta para otorgar las concesiones.

Breve comentario sobre los resultados y sobre la estrategia que se recomienda.

A partir de los resultados obtenidos, que se detallan a continuación, se puede decir que hay superficie suficiente en Cantabria para instalar la potencia eólica propuesta manteniendo los impactos ambientales dentro de límites aceptables. Una estimación grosera del número de aerogeneradores que podrían caber en las tres grandes zonas en las que se agrupan los polígonos potencialmente aptos arroja los siguientes resultados:

Zona A: 150-202

Zona B: 197-250

Zona C: 170-235

A partir de esas cifras se puede estimar que el total general estaría entre 500 y 750 aerogeneradores, lo que permitiría, en principio, instalar la potencia prevista. Estas cifras, no obstante, deben tomarse como una simple orientación, ya que el presente análisis se ha circunscrito a los condicionantes ambientales y no ha incluido una evaluación de las condiciones técnicas para la instalación de las estructuras necesarias, tarea que se sale del marco del trabajo.

A pesar de lo anterior, es preciso señalar que, en un número elevado de los polígonos identificados en la Fase 2 antes descrita, se podrían producir impactos que hay que considerar cuidadosamente. Dichos impactos afectan, en general, a la visibilidad de los generadores o a interferencias con las áreas de distribución de algunas

aves o algunos quirópteros. En otros casos el posible impacto, de menor importancia que los anteriores, se produciría por afección a algunas unidades de vegetación sensibles.

La magnitud del efecto visual (MVE, “visibilidad lejana”) determinada con carácter orientativo para los distintos polígonos pone de manifiesto que El efecto visual más bajo corresponde, con gran diferencia, a los polígonos de la zona C, con un valor promedio de $24 \times 10^6 \text{ km}^3 \cdot \text{personas}$. Los valores promedio para las zonas A y B son $22.548 \times 10^6 \text{ km}^3 \cdot \text{personas}$ y $11.766 \times 10^6 \text{ km}^3 \cdot \text{personas}$, respectivamente. A efectos comparativos, se señala que el valor correspondiente para el Monumento al Indiano, en Peña Cabarga, es de $131.227 \times 10^6 \text{ km}^3 \cdot \text{personas}$ y el de la torre junto al alto de Laredo de $210 \times 10^6 \text{ km}^3 \cdot \text{personas}$.

Creemos conveniente indicar que, dado que resulta imposible la implantación de este tipo de actividad (o cualesquiera otras) sin producir algún impacto, es muy importante que se adopte una estrategia que incluya, además de una selección de emplazamientos que reduzca dichos impactos al mínimo posible (como la que aquí se presenta), medidas de mitigación y otras que permitan compensar con creces los impactos inevitables.

La estrategia de la compensación es con frecuencia más eficaz y de aplicación más sencilla, pues puede permitir no simplemente evitar un daño ambiental, sino obtener un “bien” de la misma naturaleza y muy superior al posible daño causado, con lo que el balance ambiental en conjunto sería positivo. Un ejemplo aplicable al caso que nos ocupa sería la reimplantación de 1000 m^2 de brezal en el entorno de un parque en el que se hayan visto afectados 100 m^2 de dicha formación vegetal. No se tendría una pérdida de 100 m^2 , sino una ganancia de 900 m^2 de brezal. Se obtendría, por tanto, además de un beneficio energético, un beneficio ambiental como consecuencia de la implantación de la actividad.

Además de la compensación meramente ambiental, es también aconsejable poner en práctica medidas de compensación con un significado social para los pobladores del entorno. Esas medidas pueden incluir ayudas para la mejora o regeneración de pastizales o de áreas forestales, diseño de las pistas de acceso a los parques de modo que sirvan también a los habitantes de la zona para acceder a sus propiedades, o bien para que cumplan además funciones de cortafuegos, etc.

Evidentemente, para que dicha estrategia funcione se deben establecer, durante el proceso de concurso y de concesión de los parques, las obligaciones de los concesionarios sobre medidas de mitigación y de compensación de impactos a implantar. Se estima que, en general, el coste de esas medidas será muy reducido en comparación con la inversión necesaria para la construcción y operación de los parques.

La implantación de medidas de compensación es relativamente sencilla en el caso de que se vean afectadas unidades de vegetación. Las medidas de mitigación de impactos visuales, cuando sean físicamente viables, son también de aplicación sencilla y costes reducidos. Las dificultades pueden ser mayores si se trata de compensar efectos sobre aves o quirópteros, ya que las medidas encaminadas a aumentar el número de individuos o a extender sus áreas de distribución pueden presentar dificultades técnicas en el caso de ciertas especies. Es por ello aconsejable que la compensación incluya la financiación de estudios que permitan conocer mejor el estado, distribución y comportamiento de las especies de aves (u otras) potencialmente afectadas, a fin de poder establecer estrategias de protección o de expansión más adecuadas.

En cualquier caso, una acción decidida en este sentido contribuiría de manera notable a mejorar la sostenibilidad de este tipo de actividad y a eliminar uno de sus

principales inconvenientes y motivos de oposición social, tanto en Cantabria como en otros lugares.

Se deben prever los mecanismos necesarios para llevar a cabo (por parte de la propia administración regional o bien por parte de un equipo independiente designado por ésta) el seguimiento y auditoría del proceso de diseño e instalación de cada parque, y también de la puesta en práctica de las medidas de compensación que procedan, con el fin de asegurarse de que la actividad se implanta de acuerdo con lo establecido, y que las medidas previstas son eficaces. Los costes del citado seguimiento deberían sufragarse por parte de las empresas concesionarias, si bien el control del mismo debería corresponder a la administración regional. Las adjudicaciones que se hagan deberían incluir como condición que, caso de que la auditoría ponga de manifiesto que se produce una afección grave a una especie u otro elemento sensible y que no es posible la mitigación o compensación, se tendría que eliminar o desplazar algunos de los generadores (u otras estructuras) ya instalados.

Ese seguimiento permitiría asegurarse de que la implantación de los parques se hace de forma sostenible, mejorar la imagen de las empresas y del sector en general y, por tanto, facilitar su aceptación por parte de la sociedad.

Cuadro 1. Factores considerados para la selección de zonas potencialmente aptas.

Recurso eólico
Recurso eólico aprovechable
Capacidad de uso del suelo
Formaciones vegetales incluidas en la Directiva Hábitat
Formaciones vegetales incluidas como prioritarias en la Directiva Hábitat
Otras formaciones vegetales de interés
Turberas
Árboles singulares
Red Natura 2000
Área de protección del oso pardo
Espacios incluidos en la lista de Ramsar de humedales de importancia internacional
Espacios naturales protegidos
Plan de Ordenación del Litoral
Núcleos de población
Vías de comunicación
Patrimonio (histórico, arqueológico, geológico)
Áreas de importancia para aves (IBA de SEO-Birdlife)
Índice combinado de riqueza, singularidad e interés para la conservación de las aves (Cuadrículas)
Humedales importantes para aves acuáticas (recintos)
Collados de montaña
Distribución de especies sensibles (radios)
Mapa resumen de avifauna y quirópteros (cuadrículas)
Mapa resumen de avifauna (radios)

Cuadro 2. Relación de los cuadros detallados relativos a los distintos factores considerados, incluidos en el volumen de ANEXOS.

- Cuadro 2.1: Clases de velocidad del viento a 80 metros de altura (METEOSIM).
Cuadro 2.2: Aptitud del recurso eólico (METEOSIM).
Cuadro 2.3: Capacidad de uso de los suelos.
Cuadro 2.4: Taxones vegetales incluidos en la Directiva Hábitat.
Cuadro 2.5: Taxones vegetales prioritarios incluidos en la Directiva Hábitat.
Cuadro 2.6: Otras formaciones vegetales de interés.
Cuadro 2.7: Turberas.
Cuadro 2.8: Árboles Singulares.
Cuadro 2.9a: Espacios incluidos en la Red Natura 2.000 como LICs
Cuadro 2.9b: Espacios incluidos en la Red Natura 2.000 como ZEPAs
Cuadro 2.10: Área de protección del Oso Pardo.
Cuadro 2.11: Espacios incluidos en la lista Ramsar de humedales de importancia internacional.
Cuadro 2.12: Espacios Naturales Protegidos
Cuadro 2.13: Plan de Ordenación del Litoral
Cuadro 2.14: Núcleos de Población
Cuadro 2.15: Vías de comunicación.
Cuadro 2.16: Patrimonio (histórico, arqueológico y geológico).
Cuadro 2.17: Importancia para las Aves.
Cuadro 2.18: Áreas Importantes para las Aves (IBA).
Cuadro 2.19: Humedales Importantes para las Aves.
Cuadro 2.20: Collados y franjas de exclusión de 300 m.
Cuadro 2.21: Águila Real, campeo referido a cuadrículas de 10 x 10 km
Cuadro 2.22: Aguilucho pálido, radio de campeo de 3.000 metros
Cuadro 2.23: Alimoche, radio de campeo de 5.000 metros
Cuadro 2.24: Buitre leonado, radio de campeo de 10.000 metros
Cuadro 2.25: Milano real, radio de campeo de 5.000 metros
Cuadro 2.26: Halcón peregrino, radio de campeo de 4.000 metros.
Cuadro 2.27: Aguilucho cenizo, radio de campeo de 3.000 metros.

Cuadro 3.A. Polígonos identificados como potencialmente aptos en la Fase 2 del análisis.

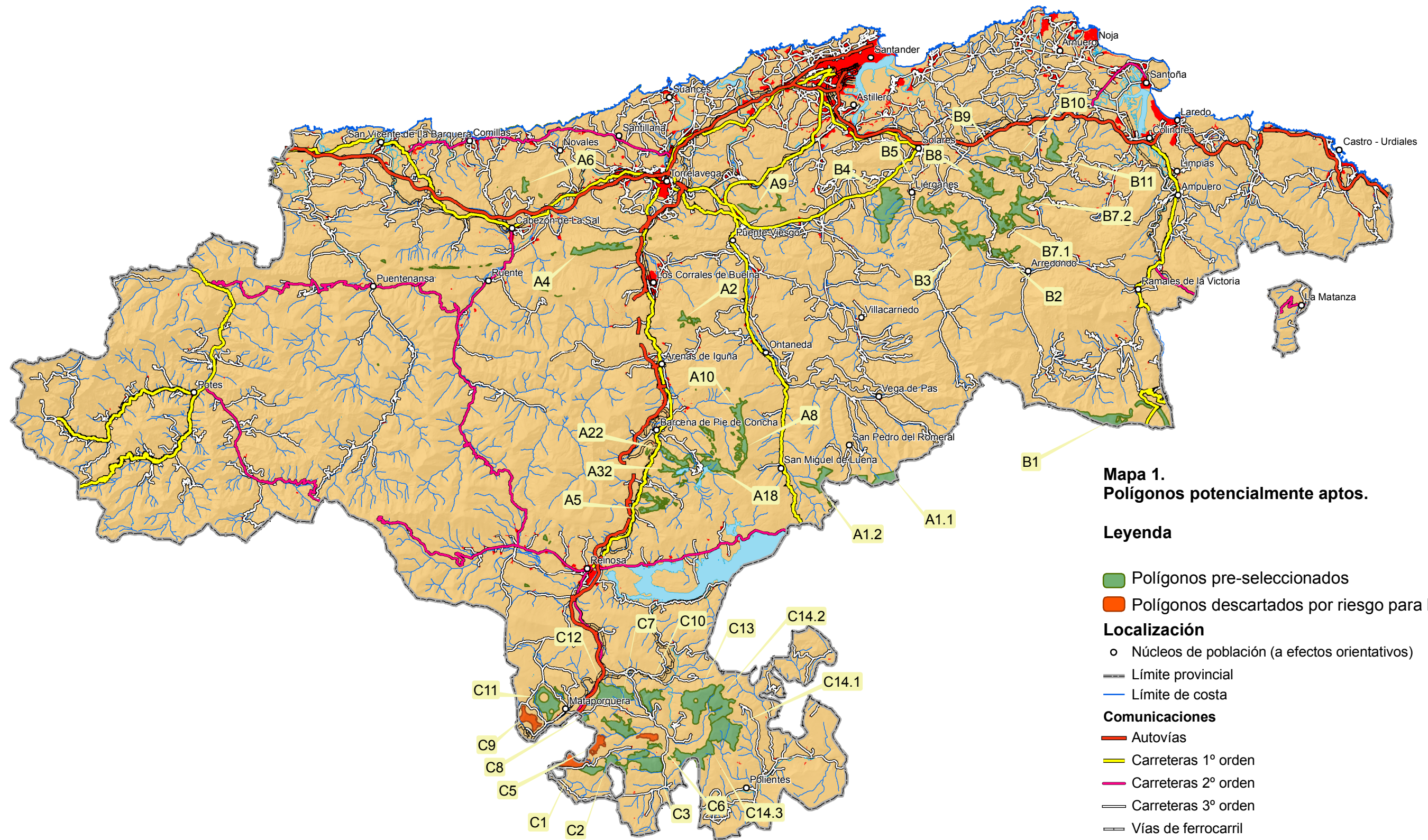
Área del polígono	Número de polígonos
0 - 1 ha	138
1 - 5 ha	34
5 - 10 ha	14
10 - 25 ha	6
25 - 50 ha	6
50 - 100 ha	5
100 - 250 ha	13
250 - 500 ha	15
500 - 1000 ha	5
más que 1000 ha	0
Superficie total (ha)	11.656,82

Cuadro 3.B. Polígonos potencialmente aptos seleccionados en la Fase 3 del análisis.

Área del polígono	Número de polígonos
50 - 100 ha	4
100 - 250 ha	11
250 - 500 ha	14
500 - 1000 ha	5
más que 1000 ha	0
Superficie total (ha)	10.447,59

Cuadro 4. Áreas de “visibilidad lejana”, población, vías de comunicación y magnitud del efecto visual para los polígonos analizados.

Polígono	Superficie cuenca visual (km²)	Población residente en cuenca visual	Autovías en cuenca visual (km)	Carreteras de Categoría I en cuenca visual (km)	Carreteras de Categoría II en cuenca visual (km)	MEV (km³.persona*10⁶)
A1.1	495	71515	2,53	23,71	239,38	9403,17
A1.2	228	40434	1,57	10,37	80,33	850,61
A10	492	97894	19,75	20,51	239,69	13483,72
A18	552	83456	20,96	17,82	227,92	12286,34
A2	531	129955	27,78	32,31	305,85	25251,97
A22	610	120085	40,69	30,34	294,24	26756,67
A32	340	88321	31,31	18,62	149,35	5984,36
A4	775	210472	53,46	72,29	530,53	107048,94
A5	360	80870	24,19	159,74	159,74	10005,04
A6	442	105069	42,42	43,62	267,33	16410,63
A8	471	71244	14,38	12,59	190,03	7281,70
A9	481	168390	22,41	61,12	358,61	35811,53
B1	161	7117	0,00	7,41	76,24	95,86
B10	293	103341	16,45	12,52	210,31	7245,52
B11	265	28827	5,22	9,61	146,92	1235,61
B2	484	129937	16,28	21,57	351,02	24456,06
B3	409	95602	11,66	18,06	300,20	12900,11
B4	405	42211	8,99	27,60	270,74	5253,99
B5	364	77499	9,01	13,01	246,21	7566,45
B7.1	357	121470	15,84	20,34	292,35	14246,41
B7.2	446	145945	20,58	22,60	346,30	25351,88
B8	419	133727	20,49	21,40	321,14	20341,28
B9	337	115604	19,93	12,58	242,96	10731,74
C1	86	792	0,00	0,86	31,06	2,17
C10	354	1176	2,54	12,42	53,52	28,51
C11	71	1053	2,38	4,20	31,04	2,81
C12	112	1151	4,19	0,00	42,67	6,04
C13	354	1720	5,26	23,90	95,16	75,69
C14.1	311	1077	4,71	20,70	67,10	30,99
C14.2	319	5465	6,63	24,84	77,19	189,44
C14.3	186	523	2,33	6,29	55,17	6,21
C2	114	333	0,00	0,52	37,04	1,43
C3	119	333	0,00	1,30	34,68	1,43
C5	158	824	0,00	2,84	45,29	6,27
C6	76	235	0,00	0,00	23,95	0,43
C7	136	524	1,29	4,49	35,72	2,96
C8	70	1275	3,45	3,92	28,81	3,23
C9	104	785	2,01	3,71	38,28	3,59
Torre Laredo	108	21005	8,03	4,96	79,90	210,71
Peña Cabarga	770	233219	46,08	61,77	622,90	131227,05

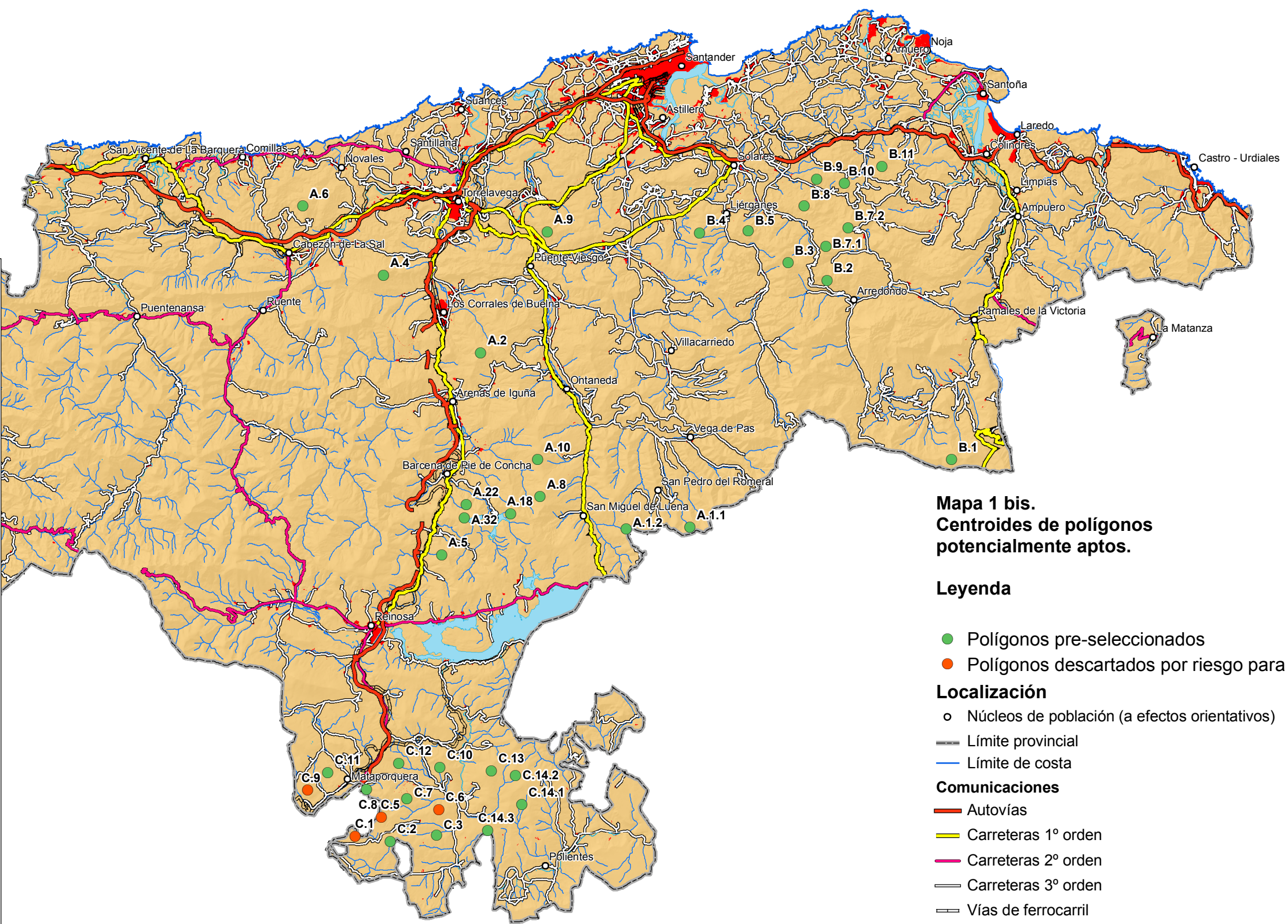


Mapa 1.
Polígonos potencialmente aptos.

Leyenda

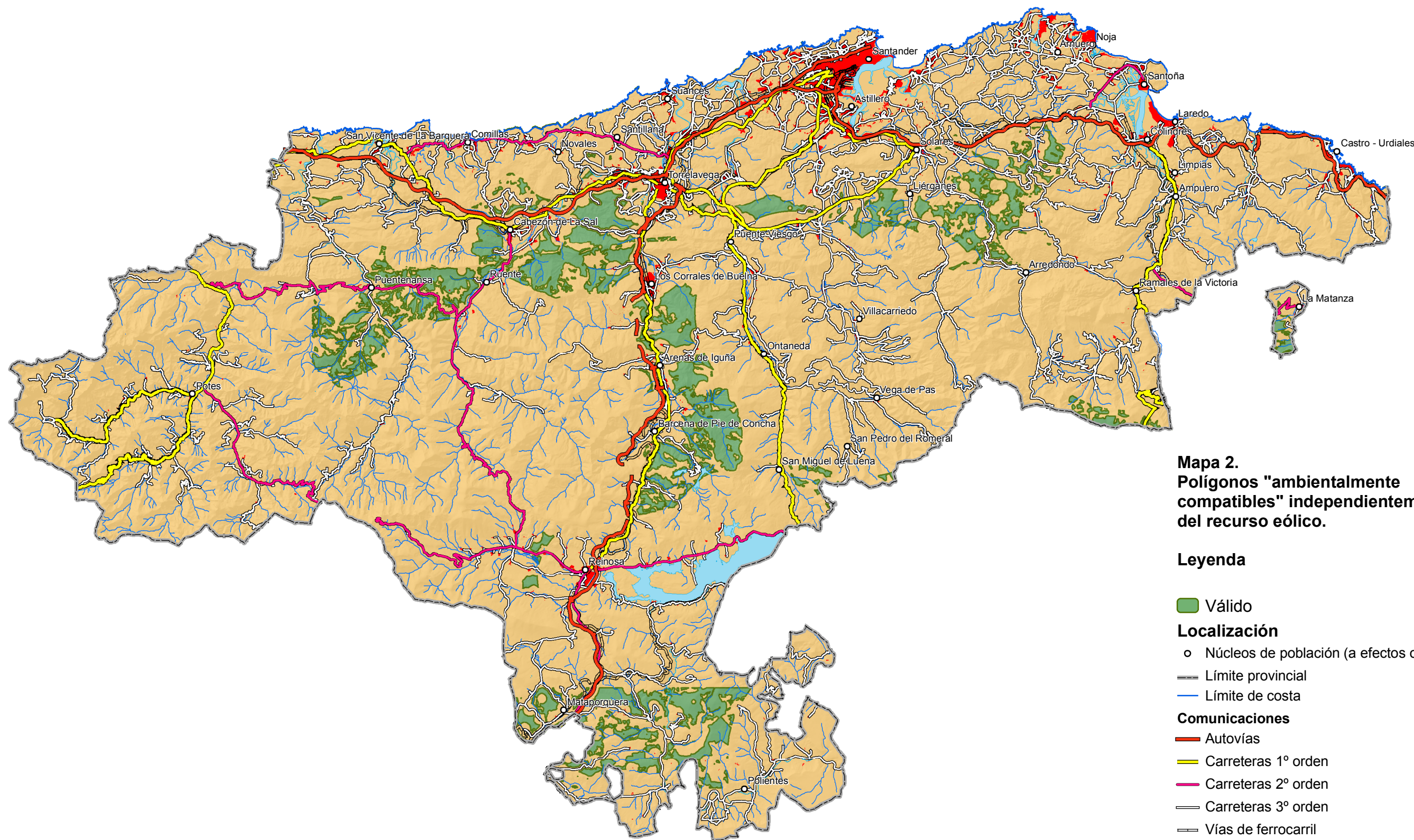
- Polígonos pre-seleccionados
- Polígonos descartados por riesgo para las aves
- Localización**
 - Núcleos de población (a efectos orientativos)
 - Límite provincial
 - Límite de costa
- Comunicaciones**
 - Autovías
 - Carreteras 1º orden
 - Carreteras 2º orden
 - Carreteras 3º orden
 - Vías de ferrocarril
 - Área urbana
- Hidrografía**
 - Ríos
 - Masas de agua

Polígono	Coordenadas centroide	
	Longitud	Latitud
A.1.1	436445	4770817
A.1.2	430620	4770690
A.2	417326	4786789
A.4	408433	4793894
A.5	413756	4768332
A.6	401055	4800206
A.8	422747	4773621
A.9	423415	4797857
A.10	422549	4777009
A.18	420075	4772088
A.22	415985	4772927
A.32	415835	4771687
B.1	460389	4777010
B.2	448977	4793396
B.3	445421	4795000
B.4	437352	4797742
B.5	441783	4797947
B.7.1	448879	4796500
B.7.2	450918	4798203
B.8	446907	4800207
B.9	448035	4802674
B.10	450592	4802265
B.11	453993	4803802
C.1	405848	4742602
C.2	409062	4742128
C.3	413307	4742679
C.5	408238	4744331
C.6	413479	4745040
C.7	410585	4746014
C.8	406886	4746881
C.9	401505	4746812
C.10	413591	4748899
C.11	403334	4748450
C.12	409849	4749277
C.13	418304	4748585
C.14.1	421073	4745524
C.14.2	420506	4748176
C.14.3	417982	4743106



Mapa 1 bis.
Centroides de polígonos
potencialmente aptos.

- Legenda**
- Polígonos pre-seleccionados
 - Polígonos descartados por riesgo para las aves
- Localización**
- Núcleos de población (a efectos orientativos)
 - Límite provincial
 - Límite de costa
- Comunicaciones**
- Autovías
 - Carreteras 1º orden
 - Carreteras 2º orden
 - Carreteras 3º orden
 - Vías de ferrocarril
- Hidrografía**
- Área urbana
 - Ríos
 - Masas de agua



Mapa 2.
Polígonos "ambientalmente compatibles" independientemente del recurso eólico.

Legenda

■ Válido

Localización

○ Núcleos de población (a efectos orientativos)

— Límite provincial

— Límite de costa

Comunicaciones

— Autovías

— Carreteras 1º orden

— Carreteras 2º orden

— Carreteras 3º orden

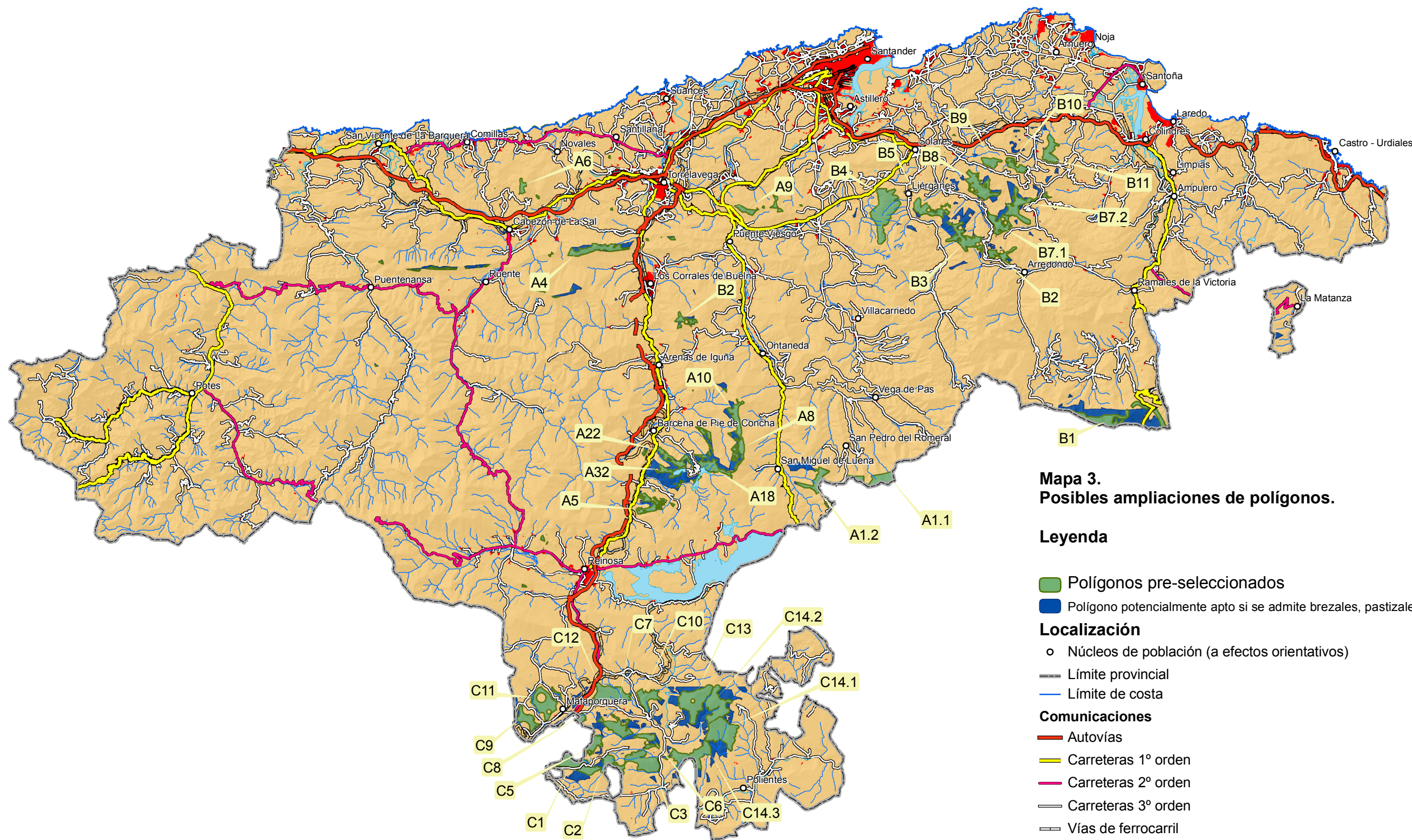
— Vías de ferrocarril

■ Área urbana

Hidrografía

— Ríos

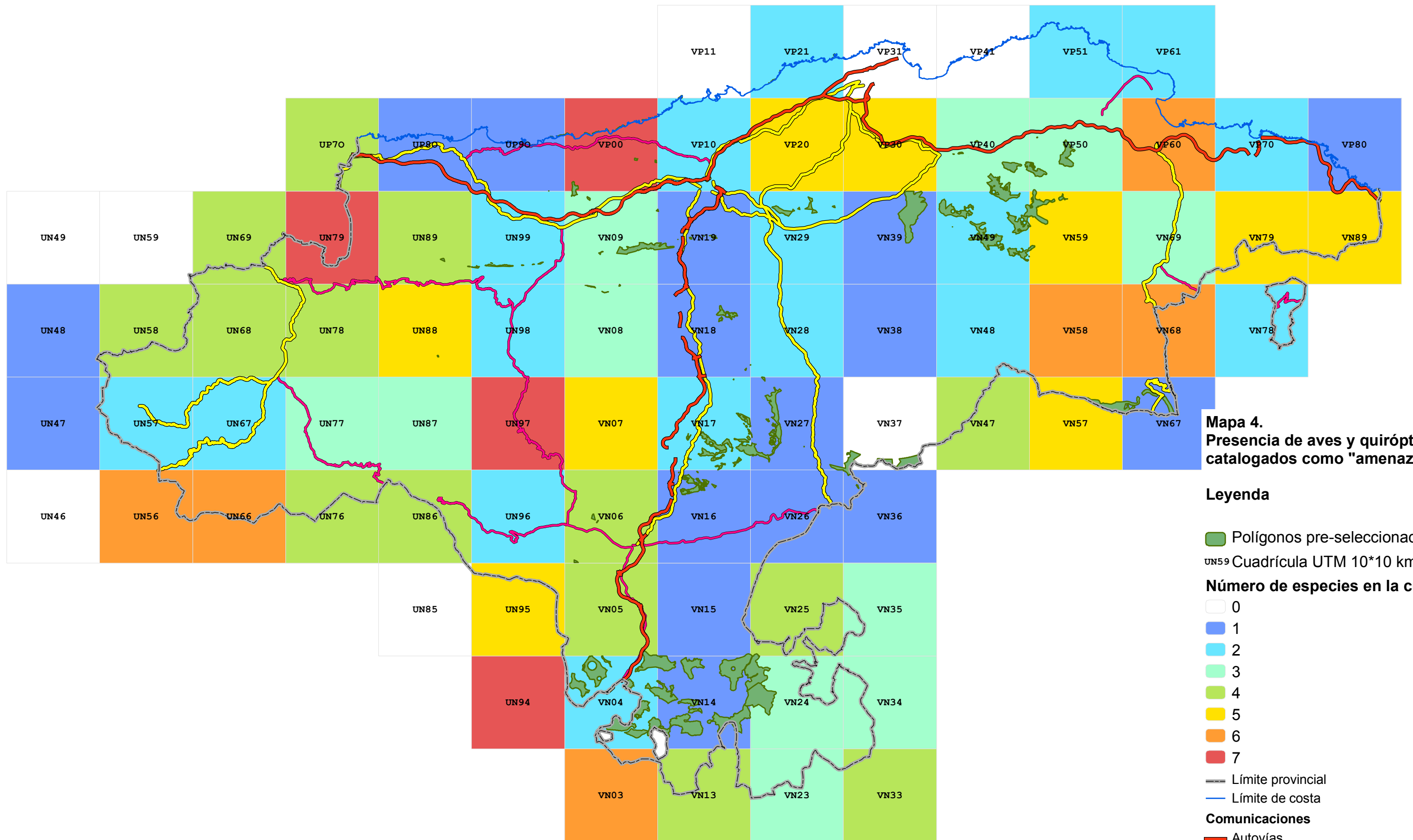
■ Masas de agua

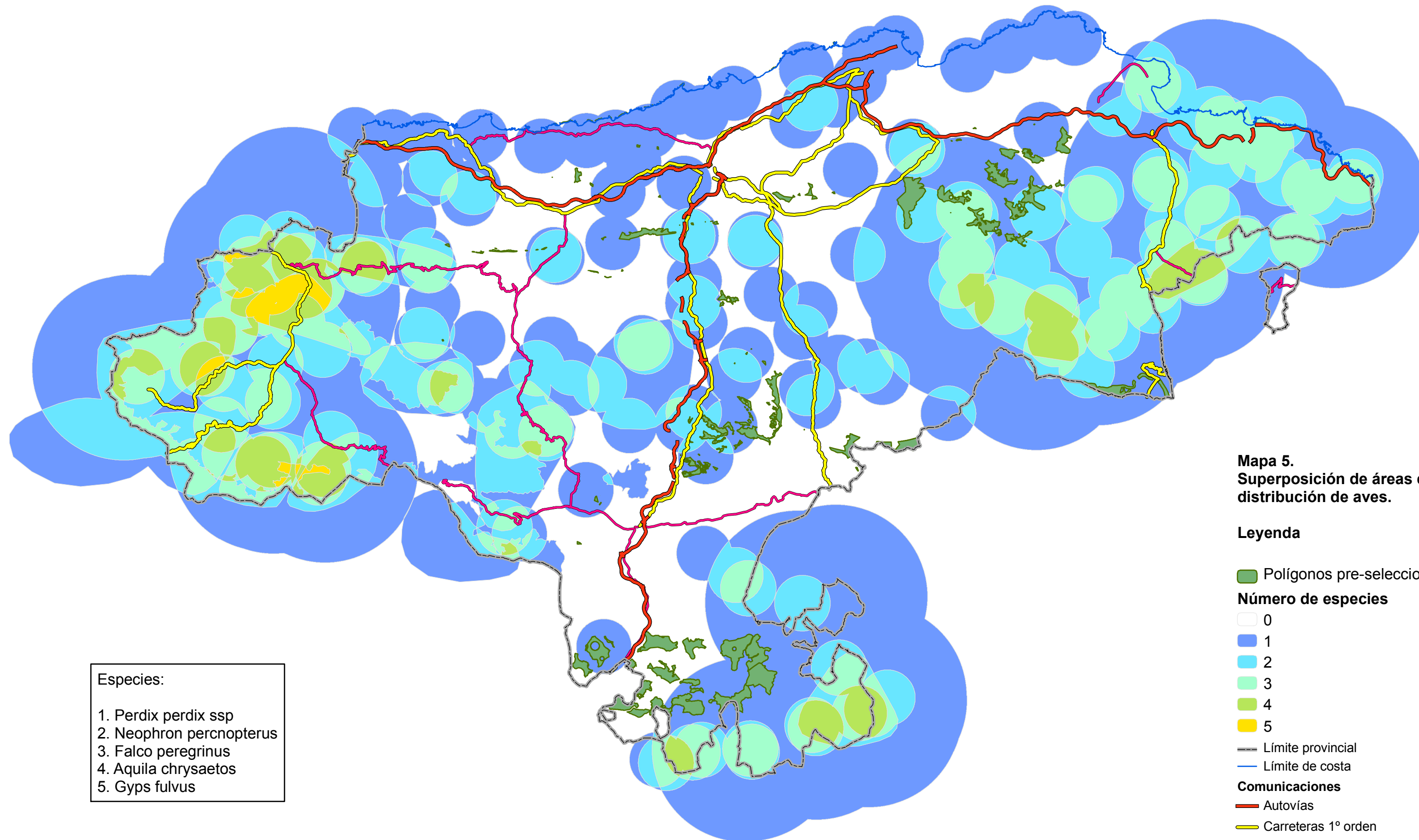


Mapa 3.
Posibles ampliaciones de polígonos.

Legenda

- Polígonos pre-seleccionados
- Polígono potencialmente apto si se admite brezales, pastizales y praderas
- Localización**
 - Núcleos de población (a efectos orientativos)
 - Límite provincial
 - Límite de costa
- Comunicaciones**
 - Autovías
 - Carreteras 1º orden
 - Carreteras 2º orden
 - Carreteras 3º orden
 - Vías de ferrocarril
 - Área urbana
- Hidrografía**
 - Ríos
 - Masas de agua





Mapa 5.
Superposición de áreas de
distribución de aves.

Leyenda

■ Polígonos pre-seleccionados

Número de especies

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

— Límite provincial

— Límite de costa

Comunicaciones

— Autovías

— Carreteras 1º orden

— Carreteras 2º orden

Especies:

1. *Perdix perdix* ssp
2. *Neophron percnopterus*
3. *Falco peregrinus*
4. *Aquila chrysaetos*
5. *Gyps fulvus*