

Altres disposicions

Decret 17/2025, del 29-1-2025, d'aprovació i publicació del Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra.

Vist l'article 3.3 de la vigent Llei qualificada de delimitació de competències, del 4 de novembre del 1993, i les modificacions successives, que estableix que totes les competències que no siguin les previstes per aquesta Llei o les delegades per altres lleis corresponen a l'Estat;

Vist l'article 61 del Decret legislatiu del 19-6-2019 de publicació del text refós de la Llei general d'ordenació del territori i urbanisme, el qual defineix com a projectes d'interès nacional tots els que estan destinats al desplegament de la política energètica, i l'article 63 de la Llei esmentada, que estableix que els plans sectorials i els projectes d'interès nacional són redactats i aprovats pel Govern, d'acord amb la informació que ha de contenir un pla sectorial amb incidència supracomunal segons l'article 64 de la Llei;

Vist l'article 7 de la Llei 5/2016, del 10 de març, que regula l'ens públic Forces Elèctriques d'Andorra (FEDA) i el règim de les activitats dels sectors elèctric, del fred i de la calor, que atorga al Govern la potestat sobre la planificació energètica;

Vist l'article 14 de la Llei 4/2023, del 19 de gener, d'avaluació ambiental de projectes i de plans i programes, que estableix el procediment d'avaluació ambiental estratègica dels plans sectorials d'energia, inclosa la consulta transfronterera sobre el pla;

Vist l'article 4.6 de la Llei qualificada de delimitació de competències dels comuns, del 4 de novembre del 1993, modificada per la Llei 19/2017, del 20 d'octubre, qualificada de modificació de la Llei qualificada de delimitació de competències dels comuns, el Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra ha de ser aprovat pel Govern amb un informe preceptiu i vinculant dels comuns el terme parroquial dels quals sigui afectat pel projecte o el pla.

Atès que, mitjançant una comunicació del 30 de novembre del 2022, el ministeri encarregat de la política energètica del país es va adreçar als dos comuns afectats pel Pla, Canillo i Encamp, per demanar-los l'informe preceptiu i vinculant a què fa referència l'article 63 de la Llei general d'ordenació del territori i urbanisme quan es tracta d'un pla sectorial i d'acord amb el tràmit indicat a l'article 4.6 de la Llei 19/2017, de 20 d'octubre, qualificada de modificació de la Llei qualificada de delimitació de competències dels comuns;

Vistos els informes favorables condicionats dels comuns de Canillo i Encamp de data 29 i 30 de novembre del 2023 respectivament;

Vistos el Decret 581/2023, del 20 de desembre del 2023, que sotmet a informació pública del Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra, el contingut de l'estudi de sostenibilitat ambiental del Pla exclusivament amb relació a les infraestructures eòliques previstes, l'estudi sobre l'ús de l'espai per a la fauna ornitològica i els quiròpters al Maià, l'informe previ relatiu a la compatibilitat del Pla amb el medi ambient i els informes emesos per les administracions afectades;

Atès que els arguments de l'al·legació efectuada en fase d'informació pública del Pla no condicionen l'aprovació del Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra;

Atesa la Declaració ambiental estratègica relativa al Pla, del 9 de desembre del 2024, del Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat del Ministeri de Medi Ambient, Agricultura i Sostenibilitat, que recull el resultat de les consultes transfrontereres;

Vist l'informe favorable, del 14 de gener del 2025, de la Comissió Tècnica d'Urbanisme reunida en sessió del 12 de desembre del 2024;

A proposta del secretari d'Estat de Transició Energètica, Transports i Mobilitat, el Govern, segons l'acord del Govern del 29 de gener del 2025,

Decreta

Aprovar el Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra, adjunt en l'annex únic.

D'acord amb el que disposen els articles 64, 65 i concordants de la Llei general d'ordenació del territori i urbanisme, el text íntegre del Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra és objecte de publicació al *Butlletí Oficial del Principat d'Andorra*.

Els documents que componen el Pla sectorial són els següents:

Annex únic

Memòria general del Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra i els seus annexos, que es descriuen a continuació:

Annexos de mapes de recurs eòlic: velocitat dels vents a escala 1/100.000

- 1.1. Velocitat del vent a 20 m d'altura
- 1.2. Velocitat del vent a 50 m d'altura
- 1.3. Velocitat del vent a 80 m d'altura

Annexos de mapes d'infraestructures eòliques del Pla (2 a 4)

2. Mapes de denominacions de les infraestructures energètiques a escala 1/100.000
 - 2.1. Denominacions de les infraestructures eòliques
3. Mapes de zones de reserva per a infraestructures energètiques
 - 3.1. Reserves per a infraestructures energètiques a escala 1/110.000 i de detall a escala 1/10.000
4. Mapa de caracterització de la sensibilitat ambiental intrínseca a escala 1/100.000

Altres annexos (5 a 6)

5. Mapes de planificació urbanística de resultes de l'execució del Pla de situació a escala 1/110.000 i de detall a escala 1/10.000
6. Mesures preventives, correctores i compensatòries que s'han d'incorporar als projectes executius de les infraestructures eòliques

Les determinacions gràfiques del Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra estan disponibles al portal d'Infraestructura de dades espacials d'Andorra del Govern.

En aplicació del que disposen els articles 54, 65 i 66 de la Llei general d'ordenació del territori i urbanisme, aquest instrument d'ordenació del Govern és executiu a partir del dia que es publica al *Butlletí Oficial del Principat d'Andorra*, i les previsions i disposicions que hi són contingudes vinculen, en allò que els pugui afectar, els plans d'ordenació i urbanisme de totes les parròquies.

Aquest Decret entra en vigor el mateix dia de ser publicat al *Butlletí Oficial del Principat d'Andorra*.

D'acord amb el que estableix l'article 129 de la Llei 14/2023, del 3 de juliol, de text consolidat del Codi de l'Administració, contra aquesta aprovació definitiva es pot interposar un recurs administratiu.

Cosa que es fa pública per a coneixement general.

Andorra la Vella, 29 de gener del 2025

Xavier Espot Zamora
Cap de Govern



Memòria general del Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra



Govern d'Andorra

Annex únic

Memòria general del Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra (PSIEA 2025)

1. Introducció: antecedents i marc legal
 - 1.1 Antecedents
 - 1.2 Marc normatiu
2. Contingut del Pla sectorial
 - 2.1 Situació i espai d'assentament i ocupació de les infraestructures d'energia eòlica
 - 2.2 Justificació de l'interès nacional
 - 2.3 Premisses per definir les infraestructures d'energia eòlica que configuren el Pla sectorial
 - 2.4 Criteris tècnics per definir les infraestructures energètiques que configuren el Pla sectorial
 - 2.4.1 Criteris urbanístics
 - 2.4.2 Criteris de recursos energètics
 - 2.4.3 Criteris tècnics de selecció dels emplaçaments
 - 2.4.4 Criteris tècnics de disseny de les infraestructures energètiques
 - 2.5 Infraestructures que configuren el Pla sectorial
 - 2.6 Recursos econòmics afectats i termini estimat d'execució
 - 2.7 Planificació i aprofitament urbanístic anterior i de resultes de l'execució del Pla sectorial

Annexos de la Memòria general del Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra

Annexos de mapes de recursos (1)

1. Mapes de recurs eòlic: velocitat dels vents a escala 1/100.000

- 1.1 Velocitat del vent a 20 m d'altura
- 1.2 Velocitat del vent a 50 m d'altura
- 1.3 Velocitat del vent a 80 m d'altura

Annexos de mapes d'infraestructures d'energia eòlica del PSIEA (2 a 4)

2. Mapes de denominacions de les infraestructures energètiques a escala 1/100.000

- 2.1 Denominacions de les infraestructures eòliques

3. Mapes de zones de reserva per a infraestructures energètiques

- 3.1 Reserves per a infraestructures energètiques a escala 1/110.000 i de detall a escala 1/10.000

4. Mapa de caracterització de la sensibilitat ambiental intrínseca a escala 1/100.000

Altres annexos (5 a 6)

5. Mapes de planificació urbanística de resultes de l'execució del Pla de situació a escala 1/110.000 i de detall a escala 1/10.000

6. Mesures preventives, correctores i compensatòries que s'han d'incorporar als projectes executius de les infraestructures eòliques

1. Introducció: antecedents i marc legal

1.1 Antecedents

El Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra és una nova eina per impulsar el canvi de model energètic ja iniciat fa anys davant la dificultat i la incertesa de sostenir el model actual a llarg termini, caracteritzat per la forta dependència energètica de l'exterior i les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle que genera el sector de l'energia. En aquest context, el marc normatiu s'ha adaptat progressivament en els darrers anys per afavorir l'estalvi energètic i la promoció nacional de les energies renovables, així com una mobilitat més sostenible.

Al maig del 2018, el Govern va aprovar el Pla sectorial d'infraestructures energètiques d'Andorra (d'ara endavant, "PSIEA 2018") per donar resposta inicial a aquest imperatiu d'acció climàtica. No obstant això, atès que l'article 4.6 de la Llei qualificada de delimitació de competències dels comuns i la Llei general d'ordenació del territori i urbanisme defineixen una tramitació administrativa diferenciada segons del pla sectorial del qual es tracti, i concretament estableix un tràmit diferent per als plans sectorials d'infraestructures de generació d'energia de font renovable basada en aerogeneradors eòlics, el Pla sectorial que es va aprovar el 2018 no incloïa aquests tipus d'infraestructures energètiques.

El consum energètic nacional mitjà del període 2009-2020, sense tenir en compte el sector del transport, és d'aproximadament 1.177 GWh a l'any, i és el 48% consum d'energia elèctrica i el 52% consum d'energia tèrmica essencialment procedent dels combustibles fòssils. El desenvolupament de l'activitat socioeconòmica del país depèn estretament, doncs, de la seguretat en l'abastament energètic.

Les accions engegades pel Govern en pro de la transició energètica i l'augment de la producció elèctrica nacional, especialment d'origen hidràulic i solar, han permès en els darrers anys reduir la nostra dependència elèctrica en 3 punts percentuals i situar-la al voltant del 80%, i s'ha assolit un màxim del 70% el 2020. Quant als hidrocarburs, són importats en la seva totalitat, tant per a usos tèrmics relacionats immensament amb el sector de l'edificació com per al transport. Així doncs, aquesta situació implica que, tot i els avenços fets, Andorra té una dependència energètica molt forta de l'exterior, superior al 90% de la demanda energètica total (el 80% si només parlem de demanda elèctrica), i també representa un risc d'abastament energètic davant de possibles crisis de preu dels combustibles fòssils, i genera alhora incertesa i vulnerabilitat sobre l'economia nacional.

Segons la tendència del consum energètic dels darrers anys, es preveu a llarg termini, d'acord amb el Llibre blanc de l'energia i les accions que s'han d'emprendre d'electrificació de la mobilitat d'acord amb l'Estratègia energètica nacional i de lluita contra el canvi climàtic 2020-2050 (EENCC) i l'Estratègia nacional de mobilitat 2021-2050, un increment en el consum elèctric, el qual podria superar la capacitat d'importació elèctrica actual del país.

Pel que fa a les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, d'acord amb els compromisos adquirits pel Principat d'Andorra amb la ratificació l'any 2011 del Conveni marc de les Nacions Unides per al canvi climàtic i l'entrada en vigor de l'Acord de París (23 d'abril del 2017), les parts han de perseguir l'assoliment de l'equilibri entre les emissions antropogèniques de gasos amb efecte d'hivernacle i les absorcions antropogèniques durant el segle XXI.

Més concretament, d'acord amb la darrera contribució nacional determinada a escala nacional davant del secretariat del CMNUCC i a l'EENCC, Andorra ha de ser neutra en emissions de GEH el 2050, i arribar a una producció elèctrica nacional de com a mínim el 50% de la demanda per al mateix termini. Per assolir aquesta ambiciosa fita l'EENCC fixa a mitjà termini, per al 2030, uns objectius específics del sistema elèctric. Concretament, estableix que la producció elèctrica nacional ha d'assolir el 33% de la demanda i l'energia elèctrica importada ha de ser totalment descarbonitzada.

Aquests compromisos responen alhora a la Declaració d'emergència climàtica, la qual acorda reconèixer la crisi climàtica i en conseqüència declarar l'emergència climàtica i ecològica i, alhora, encomanar al Govern que adopti, entre altres mesures, l'elaboració de l'Estratègia nacional d'acord amb la jerarquia establerta per la llei, per tal de garantir els objectius definits per la Litecc i, concretament, que la producció elèctrica nacional provingui en un 80% d'energies renovables, per fomentar l'energia hidràulica, la solar, l'eòlica, la geotèrmia i la biomassa. D'altra banda, l'any 2030, un terç de la producció elèctrica haurà de ser de producció nacional.

En aquest sentit, les dades del darrer inventari de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) efectuat en el marc d'aquests convenis internacionals demostren que el sector de l'energia, que integra les activitats de crema de combustibles per al transport i per als altres sectors, emet el 95% de les emissions de GEH del país.¹ Dins d'aquest sector, aproximadament el 30% de les emissions correspon al consum energètic dels sectors terciari, residencial i industrial i el 70% al transport.

Aquesta situació implica reforçar el canvi del teixit energètic del país, tal com ja es va indicar l'any 2005 amb el Pla estratègic de l'energia (PEEA) 2006-2015 i el Llibre blanc de l'energia d'Andorra del 2012. El PEEA era un document orientatiu de la política energètica nacional fins al 2015 que definia un conjunt d'eixos estratègics per contribuir a disminuir la intensitat energètica del país, afavorir l'eficiència i impulsar les energies renovables amb l'impuls de la producció d'aigua calenta sanitària a través de panells solars, l'elaboració d'un estudi d'increment de la producció geotèrmica en centres urbans d'importància mitjana i el foment de la implantació d'altres energies renovables, com la biomassa, l'eòlica i l'energia solar.

El Llibre blanc de l'energia, amb el mateix objectiu d'impuls d'un nou model energètic més sostenible, preveia la competitivitat dels preus de l'energia, i se'n destaca l'objectiu d'assolir el màxim aprofitament dels recursos renovables

¹ Mitjana de tots els anys inventariats 1990-2019

d'Andorra (per reduir la dependència energètica i les emissions de carboni). Segons les accions previstes al Llibre blanc, les energies renovables han de cobrir aproximadament el 30% de la demanda elèctrica del país.

Per tot això, i amb l'objectiu d'actualitzar i reforçar les polítiques energètiques, el 2016 es va aprovar la Llei 5/2016, del 10 de març, que regula l'ens públic Forces Elèctriques d'Andorra (FEDA) i el règim de les activitats dels sectors elèctric, del fred i de la calor. Aquesta Llei va reforçar la introducció de les energies renovables a gran escala de producció preveient que la producció d'energia elèctrica i la producció i distribució i venda minorista de fred i calor també poden ser gestionades de manera indirecta pel sector privat, en règim de concessió administrativa, o bé per FEDA de forma directa.

Finalment, per donar resposta a aquest replantejament energètic, la Llei 21/2018, del 13 de setembre, d'impuls de la transició energètica i del canvi climàtic (Litecc) esdevé l'instrument legal que dibuixa el futur energètic d'Andorra, així com la trajectòria que s'ha de seguir per implementar les accions en l'àmbit de la transició energètica i de la lluita contra el canvi climàtic. Aquesta Llei, aprovada per unanimitat al Consell General, estableix les mesures de la transició energètica regulant les energies renovables i les tecnologies d'alta eficiència energètica, i obre la possibilitat de produir energia elèctrica i calor per afavorir la generació distribuïda.

Amb tot, el Govern d'Andorra ja ha iniciat una transformació del model energètic que inclou l'estalvi i l'eficiència energètics, el foment de les energies renovables i un canvi en el model de transport intern. Mostra d'aquest canvi és la normativa desenvolupada en matèria energètica, com ara el Reglament de la generació d'energia elèctrica (Decret del 13-5-2020), que desenvolupa les previsions de la Llei 21/2018 en allò que es refereix a les instal·lacions de generació d'energia elèctrica i homogeneïtza el tractament d'aquestes instal·lacions en tot l'àmbit de la generació d'electricitat, per tal de clarificar-ne i facilitar-ne els aspectes tècnics i administratius. El context normatiu fomenta l'execució de diferents centrals de producció d'energia elèctrica i de calor a partir de fonts menys emissores de GEH i fonts renovables, ja sigui des del sector públic o des del privat. Algunes d'aquestes instal·lacions són la central de cogeneració al Centre de Tractament de Residus, de 14 MW i 5 MW de potència tèrmica i elèctrica, respectivament, la minicentral hidroelèctrica d'Arcalís, de 400 kW de potència, i la minicentral hidroelèctrica d'Aixovall, de 500 kW de potència, així com l'augment del parc d'instal·lacions fotovoltaïques integrades en edificacions i al sòl, que van assolir l'any 2021 els 4,6 MW instal·lats.

En l'actualitat s'estima que el potencial de producció d'energia solar tèrmica i fotovoltaica integrada en edificacions ascendeix aproximadament a 255 GWh a l'any d'energia elèctrica i a 680 GWh a l'any d'energia tèrmica. I la implementació del PSIEA aprovat el 2018 ha de permetre assolir una producció d'energia elèctrica de 177 GWh. Tot i així, les característiques d'aquesta producció no ofereixen un compromís òptim en relació amb totes les premisses del nou model energètic (com ara la resposta entre oferta i demanda i l'increment de l'electrificació de la mobilitat), de manera que cal prendre altres mesures per poder efectuar actuacions de diversificació de les fonts de producció, com ara la de producció d'energia elèctrica eòlica.

Amb la finalitat de donar resposta als objectius esmentats, el Govern elabora aquest Pla sectorial d'infraestructures eòliques, que ha de permetre aprofitar part del potencial eòlic i integrar igualment aspectes lligats a la sostenibilitat d'aquestes infraestructures.

1.2 Marc normatiu

La Llei general d'ordenació del territori i urbanisme (d'ara endavant, "LGOTU" permeten establir un marc normatiu de l'ordenació dels sistemes en el territori, de la planificació de l'urbanisme i del procés constructiu.

L'article 13 de l'LGOTU estableix que són competències exclusives i reservades al Govern totes les que es refereixen als sistemes nacionals d'infraestructures viàries, de comunicacions i serveis, al subsol i a l'espai aeri, i totes les actuacions que resulten de l'exercici de les competències que són pròpies de l'Estat. Més concretament, l'article 7 de la Llei 5/2016, del 10 de març, que regula l'ens públic Forces Elèctriques d'Andorra (FEDA) i el règim de les activitats dels sectors elèctrics, del fred i de la calor, estableix les activitats que són potestat del Govern, entre les quals destaca la planificació energètica.

Són projectes d'interès nacional tots els que es destinen a la construcció d'infraestructures viàries i de comunicació i a l'execució de la política hidràulica, de sanejament i energètica, entre d'altres, tal com els defineix l'article 61 de l'LGOTU.

Amb tot, la planificació en matèria energètica del país, així com l'impuls d'un marc legal que permeti la implantació de la política energètica, és competència del Govern, a través de l'Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic, tal com estableix el Decret de creació de la mateixa Oficina, del 29 d'abril del 2015.

En el títol III, article 53, de l'LGOTU, relatiu als instruments d'ordenació del Govern, s'estableix que són instruments d'ordenació del Govern, entre d'altres, els projectes d'interès nacional i els plans sectorials amb incidència supracomunal. L'article 62 d'aquesta Llei defineix els plans sectorials com els projectes d'interès nacional l'execució dels quals afecta els termes de dos o més parròquies, i l'article 63 estableix que els plans sectorials i els projectes d'interès nacional són redactats i aprovats pel Govern.

Per una altra banda, l'article 4.6 de la Llei qualificada de delimitació de competències dels comuns estableix que els plans sectorials i els projectes d'interès nacional relatius a infraestructures de generació d'energia d'origen de fonts renovables amb aerogeneradors són aprovats pel Govern, amb l'informe preceptiu i vinculant dels comuns el terme parroquial dels quals estigui afectat pel projecte o el Pla.

El Govern, d'acord amb l'article 65 de l'LGOTU, relatiu a l'aprovació dels projectes d'interès nacional i dels plans sectorials, en aprovar el pla sectorial pot acordar demanar al Consell General la declaració d'utilitat pública de determinats terrenys que sigui necessari expropiar per a l'execució del projecte. També les previsions i disposicions contingudes en els projectes d'interès nacional i en els plans sectorials, una vegada aprovats i publicats, vinculen, en allò que els pugui afectar, els plans d'ordenació i urbanisme de les parròquies concernides. Tant és així que la mateixa Llei, addicionalment, preveu que la modificació del planejament general s'efectuï de forma immediata, d'acord amb el procediment previst a l'article 105.3.

Així mateix, l'article 4.6 de la Llei qualificada de delimitació de competències dels comuns estableix que els comuns cedeixen gratuïtament al Govern els terrenys de cessió obligatòria i gratuïta urbanística que s'hagin de destinar a l'execució de projectes d'interès nacional i de plans sectorials. Així mateix, l'article 4.7 de la Llei qualificada de delimitació de competències dels comuns també preveu que els comuns posin gratuïtament a disposició del Govern l'ús dels béns comunals que siguin necessaris per executar projectes d'interès nacional i plans sectorials que siguin aprovats.

Pel que fa a l'acció del Govern en l'àmbit de les energies renovables, tal com s'ha indicat a l'apartat anterior, la Llei 21/2018, del 13 de setembre, d'impuls de la transició energètica i del canvi climàtic (Litecc) esdevé l'eix vertebrador de les accions d'Andorra en l'àmbit de la transició energètica. Aquesta Llei modifica l'LGOTU amb l'objectiu, entre d'altres, d'incloure l'ús energètic en qualsevol classe de sòl i de dotar de les figures urbanístiques suficients per garantir la implementació de noves infraestructures energètiques en el territori.

Així mateix, la Llei 5/2016, del 10 de març, que regula l'ens públic Forces Elèctriques d'Andorra (FEDA) i el règim de les activitats dels sectors elèctric, del fred i de la calor, reforça la introducció de les energies renovables a gran escala de producció preveient que la producció d'energia elèctrica i la producció i distribució i venda minorista de fred i calor també poden ser gestionades de manera indirecta pel sector privat, en règim de concessió administrativa, o bé per FEDA de forma concurrent amb el sector privat mitjançant societat mercantil. I és el Reglament de l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim de concessió administrativa (Decret 12/2022, del 12-1-2022, d'aprovació del Reglament de l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim de concessió administrativa) el que especifica les condicions generals aplicables a les concessions administratives sobre instal·lacions de producció d'energia elèctrica a partir de fonts renovables previstes al PSIE, així com les condicions econòmiques, tècniques, contractuals i els drets i deures del concessionari. Aquest Reglament esdevé un mecanisme de gestió coordinada pel que fa a les competències concurrents del Govern i els comuns, que, al seu torn, s'integra en l'àmbit més ampli de la planificació energètica per impulsar el desenvolupament dels recursos energètics de la manera més eficient i amb el cost més baix possible per a empreses i consumidors, promovent un sistema competitiu d'ofertes.

2. Contingut del Pla sectorial

El contingut del Pla sectorial d'infraestructures eòliques que s'exposa a continuació s'ha elaborat d'acord amb l'article 64 de l'LGOTU, relatiu al contingut dels plans sectorials.

2.1 Situació i espai d'assentament i ocupació de les infraestructures d'energia eòlica

El Pla sectorial d'infraestructures eòliques identifica i classifica les infraestructures energètiques de la manera següent:

- **Infraestructures d'energia eòlica:** reserves de sòl que esdevenen clau per al canvi de model energètic. Inclouen les infraestructures de producció d'energia elèctrica d'origen eòlic. Les ubicacions considerades deriven de l'estudi dels potencials d'aprofitament de l'energia d'origen eòlic. Aquestes reserves inclouen les instal·lacions, les línies d'evacuació de l'energia produïda per les instal·lacions i els accessos inherentment necessaris al desenvolupament d'aquestes infraestructures.

Atès que es preveu que les línies d'evacuació necessàries passin soterrades per infraestructures existents, no s'ha considerat necessari preveure la reserva per ocupació de sòl destinada a les infraestructures del sistema elèctric, aquesta ha estat reservada per afectació fins a connectar-se amb l'existent.

Per una altra banda, el Pla també vol ser una eina (geogràfica) que faciliti la presa de decisions dels gestors o propietaris de zones identificades d'interès energètic. Per això identifica el recurs eòlic a 20 m, 50 m i 80 m d'altura. En relació amb aquesta informació, el que pretén el Pla sectorial és ser una eina geogràfica que permeti, junt amb altres eines normatives, el desenvolupament potestatiu d'infraestructures de producció elèctrica, segons el que pugui establir la normativa vigent i els instruments urbanístics corresponents.

En relació amb la definició de les actuacions incloses en el Pla sectorial, s'acompanya aquesta memòria amb el conjunt de plànols que concreten la implantació d'aquestes infraestructures sobre el territori:

1. Mapes de denominacions de les infraestructures energètiques a escala 1/100.000
2. Mapes de zones de reserva per a infraestructures energètiques a escala 1/110.000 i 1/10.000

2.2 Justificació de l'interès nacional

La transversalitat de l'energia i la seva importància a escala global, tant en el moment actual com en el futur, fan imprescindible la plena integració i prioritització de les polítiques energètiques en les estratègies de futur de desenvolupament sostenible de la nostra economia i societat. Cal tenir en compte que aquest nou model energètic dona resposta a l'interès general global, entenent que aquest interès és superior a l'interès general local o particular.

En l'àmbit energètic, els instruments normatius que hi ha actualment tenen generalment un caràcter específic i per tant es fa necessari disposar d'instruments amb un enfocament global per planificar el desplegament del potencial de producció energètica del país, d'una manera ordenada i amb una conciliació entre l'aprofitament energètic i els usos existents al territori, i alhora que faciliti l'assoliment dels compromisos internacionals relacionats amb la lluita contra el canvi climàtic, i més concretament els relatius a la mitigació d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle a escala global.

Així doncs, en consonància amb el PSIEA aprovat el 2018 i tres dels pilars del model energètic que es persegueixen, que són l'augment de la producció i diversificació energètica nacional, la reducció de la dependència energètica exterior i la reducció global de les emissions de GEH, els objectius del Pla sectorial d'infraestructures eòliques són:

1. Incrementar la producció energètica nacional, de manera que es redueixi la dependència energètica d'Andorra en relació amb l'exterior i s'arribi com a mínim a un 33% de la demanda elèctrica del país per a l'any 2030 amb producció nacional i a un 50% de la demanda el 2050, d'acord amb les previsions de la Litecc i de l'EENCC. Actualment la producció elèctrica nacional cobreix aproximadament un 20% del consum elèctric del país. Segons les produccions i demandes mensuals elèctriques, l'increment de la producció nacional de les infraestructures previstes en el PSIEA del 2018 permetria cobrir els objectius esmentats anteriorment (previstos a la Litecc i l'EENCC) del consum elèctric nacional, i es podria assolir un valor de més del 45%-50% amb les previsions d'aquest nou Pla sectorial. Aquest increment permet que el subministrament energètic sigui menys vulnerable a les variacions dels costos d'importació de l'energia.
2. Diversificar les fonts de producció energètica, prioritant les fonts d'origen renovable: les infraestructures energètiques previstes al Pla permeten diversificar les fonts de producció i modificar el mix elèctric a favor de les energies renovables. Concretament, amb el desenvolupament de la totalitat del Pla es passa d'aproximadament un 50% a pràcticament un 73% d'aquestes fonts de recursos energètics renovables, tal com mostra la taula següent:

	Situació 2016	PSIEA 2018	PSIEA 2018 i PSIEA 2023
Font energètica renovable	49,4%	67,3%	73,0%
Valorització energètica de residus	10,0%	7,2%	6,3%
Solar	2,5%	27,6%	27,3%
Eòlica	10,7%	6,6%	14,5%
Hidroelèctrica	26,2%	26,0%	24,9%
Energia nuclear	34,1%	21,1%	17,3%
Energia tèrmica de combustibles fòssils	15,3%	9,5%	7,8%
Carbó	7,5%	4,7%	3,8%
Fuel + gas	7,8%	4,8%	4,0%
Cogeneració a partir de combustibles fòssils (gas natural líquat)	1,2%	2,0%	2,0%

Taula 1. Fracció de la demanda que cobreix cada font d'energia sobre el consum elèctric nacional mitjà per als anys 2006-2016 (tenint en compte la producció nacional i les importacions elèctriques)

3. Contribuir a la mitigació global de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle potenciant la producció d'energia de fonts renovables: el Pla sectorial permet la reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle a escala global. Més concretament, el mix energètic del país comporta actualment l'emissió de prop de 124 g CO₂ eq/kWh d'energia elèctrica, i el desenvolupament del Pla permet que aquestes emissions es redueixin un 42% pel que fa a l'energia elèctrica i assolir unes emissions de 72 g CO₂ eq/kWh. A la taula següent es mostren els factors d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle del mix elèctric actual un cop desenvolupat el PSIEA 2018 i el PSIEA 2023.

	Situació actual	Totalitat del Pla
Emissions elèctric (gCO ₂ eq/kWh)	124	72,1

Taula 2. Emissions del mix elèctric del país si es desenvolupés la totalitat del PSIEA (2018) i el PSIEA (2023).

El Pla sectorial d'infraestructures eòliques d'Andorra esdevé l'eina urbanística per identificar i planificar l'execució de les infraestructures energètiques eòliques que permetran el desenvolupament del nou model energètic, d'acord amb les línies ja definides pel Llibre blanc de l'energia d'Andorra l'any 2012 i els antecedents esmentats.

2.3 Premisses per definir les infraestructures d'energia eòlica que configuren el Pla sectorial

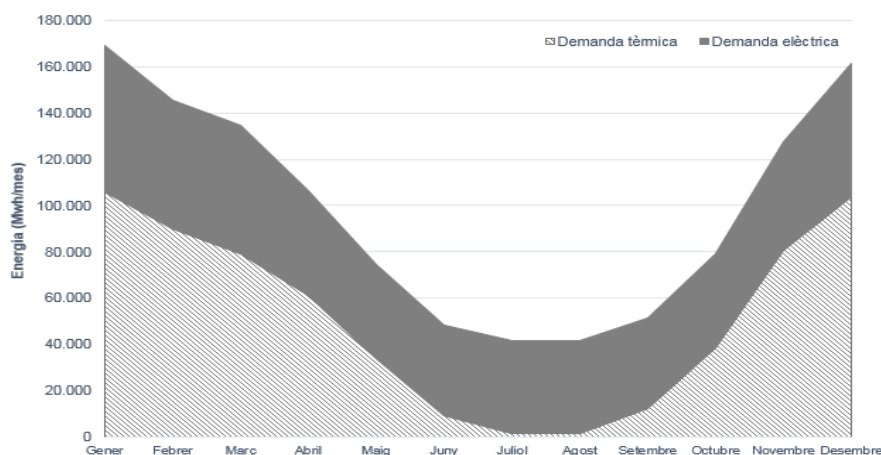
Les infraestructures emmarcades en el Pla sectorial d'infraestructures eòliques responen als objectius que s'han descrit a l'apartat 2.2, de justificació de l'interès nacional, i per determinar l'emplaçament i l'abast de cadascuna d'aquestes infraestructures s'han tingut en compte les premisses següents:

a) Optimització de l'aprofitament energètic i de l'ocupació del territori

Tenint en compte l'extensió i l'orografia del país, tota infraestructura energètica ha de maximitzar la producció i optimitzar l'ocupació del territori. Les reserves d'espai previstes per a la implantació de la infraestructura d'energia eòlica es preveu en terrenys de titularitat pública, i suposa una ocupació o limitació d'ús del terreny inferior a un 0,1% sobre el total de la superfície del país, que juntament amb la superfície d'ocupació prevista al PSIEA (2018) resulta inferior a l'1,1% del territori nacional.

Per una altra banda, per les característiques del Principat d'Andorra, les activitats socioeconòmiques que s'hi desenvolupen sovint han de conviure les unes amb les altres en un mateix espai. Per això, tot i la importància de l'ús energètic, és necessari cercar l'harmonia i la convivència dels aprofitaments energètics amb la resta d'activitats del país. Per aquest motiu, el Pla persegueix la compatibilitat amb usos existents (integrant per exemple distàncies a l'hora de definir les infraestructures del Pla).

En darrer lloc, la producció energètica prevista té en compte la demanda energètica i la capacitat de producció mensuals al llarg de l'any, per maximitzar la producció d'energia elèctrica al país que pot ser consumida internament. Es destaca el fet que la producció energètica eòlica té un règim de producció favorable si es té en compte el règim de consum elèctric i tèrmic, atès que la producció més gran es dona durant l'hivern, moment en el qual a Andorra hi ha una afluència màxima de turistes i les condicions meteorològiques exigeixen més recursos energètics per assolir el confort tèrmic en les edificacions (vegeu l'evolució mensual de la demanda energètica al gràfic següent).



Gràfic 1. Règim de consum elèctric i tèrmic (demanda energètica per mesos).

b) Sostenibilitat ambiental

Les instal·lacions emmarcades en el Pla sectorial han de minimitzar l'impacte ambiental global sobre el territori. En aquest sentit, la proposta d'emplaçaments previstos inicialment al Pla exclou àrees que, tot i ser interessants des d'un punt de vista de producció energètica, no tenen accessos existents propers o bé són d'accés molt difícil. Els aspectes ambientals considerats han estat identificats en l'estudi de sostenibilitat ambiental o estudi ambiental estratègic (d'ara endavant, també "ESA"). El procediment ambiental per aquest pla es basa en el de la Llei 4/2023, del 19 de gener, d'avaluació ambiental de projectes i de plans i programes, tot i que l'inici de la seva tramitació va ser prèvia a l'entrada en vigor d'aquesta Llei.

L'estudi ambiental estratègic o ESA situa sobre el territori, mitjançant un sistema d'informació geogràfica (SIG), tots els elements ambientals que s'han de tenir en compte en el desenvolupament de qualsevol actuació sobre el medi (hàbitats d'interès, hàbitats de reproducció de fauna amenaçada i protegida, flora amenaçada, zones protegides, riscos naturals, etc.), i assigna un nivell de sensibilitat ambiental global a cada punt del territori. El mapa resultant mostra la sensibilitat ambiental intrínseca del territori en una escala que varia des d'una sensibilitat baixa fins a una sensibilitat molt alta. Aquest mapa de sensibilitat ambiental ha estat una de les eines per prioritzar les infraestructures al territori.

En cas que en integrar la resta de premisses (optimització de l'aprofitament energètic, viabilitat tècnica i econòmica, etc.) per a la selecció dels emplaçaments de cada infraestructura energètica s'ocupin zones de sensibilitat alta o molt alta, l'estudi ambiental estratègic i els estudis complementaris fets (Estudi sobre l'ús de l'espai per la fauna ornitològica i els quiròpters a Claror, Maià, Arcalis i Pal, 2018) avaluen la capacitat d'acollida del medi respecte de

la tipologia d'infraestructura energètica en concret, i es preveuen tot un seguit de mesures preventives, correctores i compensatòries, si escau, per minimitzar o compatibilitzar l'impacte dels projectes que es puguin desenvolupar. Les mesures preventives, correctores i compensatòries que s'hauran d'integrar com a mínim en els projectes que desenvolupin les infraestructures del Pla, i que deriven de l'ESA i de l'Estudi sobre l'ús de l'espai per la fauna ornitològica i els quiròpters a Maià, han estat incloses a l'annex 6 (mesures preventives, correctores i compensatòries que s'han d'incorporar en els projectes executius de les infraestructures energètiques).

c) Viabilitat tècnica

Totes les infraestructures que es planifiquen en el marc del Pla sectorial són tècnicament viables d'acord amb els mitjans tècnics i humans actuals i/o les millors tecnològiques que puguin existir en el moment d'executar una infraestructura en concret. Més concretament, la viabilitat tècnica s'ha valorat en les diferents etapes dels projectes (planificació, execució i connexió a la xarxa elèctrica nacional), i ha esdevingut clau per seleccionar els emplaçaments i la tipologia d'infraestructura energètica que preveu el Pla.

Atesa la ràpida evolució de la tecnologia en el sector de l'energia, i més encara de les energies renovables, aquesta premissa pot ser clau perquè en les revisions d'aquest Pla sectorial s'identifiquin nous emplaçaments que en l'actualitat han estat descartats.

d) Viabilitat econòmica

Qualsevol infraestructura energètica que pugui ser desenvolupada ha de ser econòmicament viable, sense que això impliqui una disminució de la competitivitat actual dels costos i dels preus de venda de l'energia que pugui comprometre el futur de l'activitat econòmica del país.

La selecció de les infraestructures d'energia eòlica té en compte el finançament eventual, els costos de la construcció civil associada a l'execució de cada infraestructura, els equipaments necessaris, la reparació i el manteniment d'aquests equipaments, els accessos de nova creació i les connexions per evacuar de l'energia produïda a la infraestructura elèctrica de transport.

Per avaluar la viabilitat econòmica s'ha estimat el preu de compra de l'energia elèctrica, tenint en compte una TIR determinada (compatible amb el mercat de l'energia), associant una vida útil a la infraestructura (25 anys) energètica, els costos associats a la infraestructura esmentats anteriorment i els diversos escenaris de finançament per desenvolupar-les.

La integració de totes aquestes premisses en la definició de les infraestructures energètiques ha estat elaborada a través d'un procés iteratiu entre cadascuna, i s'ha assolit finalment un compromís entre l'optimització de la producció energètica, l'ocupació i aprofitament de l'espai, l'impacte ambiental, la viabilitat tècnica i la viabilitat econòmica de cada infraestructura.

2.4 Criteris tècnics per definir les infraestructures energètiques que configuren el Pla sectorial

2.4.1 Criteris urbanístics

El Pla pretén ser un element que contribueixi a l'ordenació del territori sense comprometre el creixement futur dels nuclis urbans i l'aprofitament urbanístic dels propietaris, i busca sempre el millor aprofitament del potencial energètic identificat. En aquest sentit, el Pla preveu ubicar les infraestructures d'energia eòlica prioritàriament en sòl no urbanitzable o sòl no construïble per iniciativa privada.

Per minimitzar l'ocupació del territori, el Pla preveu dos tipus de reserves i el condicionant d'ús del terreny per servituds:

- Reserva per ocupació. És la reserva d'espai que ocuparà directament la infraestructura energètica. En aquestes zones són aplicables les prohibicions previstes normativament per al sòl no urbanitzable, sense ser permeses les actuacions excepcionals en aquest tipus de sòl. En definitiva, no hi són permesos els treballs o les activitats que comporten la modificació de l'estat natural del terreny, els moviments de terres, les extraccions de pedra, grava o sorra, i la construcció o instal·lació de cap mena.
- Reserva per afectació. És un espai reservat amb condicionants urbanístics que poden tenir les zones adjacents o d'influència de la infraestructura energètica. En aquestes zones són aplicables les prohibicions previstes normativament per al sòl no urbanitzable. Per això caldrà que el promotor de noves actuacions en aquests terrenys presenti un estudi de compatibilitat de les actuacions amb la infraestructura energètica al ministeri responsable de l'energia. Aquest tràmit es podrà efectuar durant la tramitació de la llicència urbanística corresponent.

Amb aquest mateix objectiu, les revisions eventuais del Pla podran reduir les zones de reserva urbanística previstes inicialment per a cada una de les infraestructures energètiques, un cop es disposi dels projectes executius corresponents que permetin avaluar-ne la idoneïtat.

L'actuació urbanística i la posada en execució de la planificació per als terrenys reservats pel Pla seran les corresponents a la cessió de sistemes generals prevista en la normativa urbanística aplicable, ja sigui per a infraestructures viàries i de

comunicació o per a instal·lacions i serveis tècnics energètics (previstos a l'article 31 del Reglament urbanístic). Més concretament, el Pla preveu les reserves i limitacions d'ús del terreny següents:

Infraestructures energètiques de fonts renovables

	Tipus de sistema general	Tipus de reserva o limitació d'ús
Parcs eòlics		
Emplaçament dels elements de producció	Instal·lacions i serveis tècnics energètics	Ocupació
Accessos	Instal·lacions i serveis tècnics energètics	Afectació
Àrea de seguretat	Instal·lacions i serveis tècnics energètics	Afectació
Línies d'evacuació ⁽¹⁾	Instal·lacions i serveis tècnics energètics	Afectació

(1) En el cas del parc eòlic previst en aquest Pla sectorial, es preveu reserves urbanístiques per a una línia d'evacuació fins a connectar amb la prevista i reservada al PSIEA 2018 que pot ser compartida amb la infraestructura prevista en aquest Pla, i així mateix es preveu que s'aprofitin línies d'evacuació existents fins a l'ETR de grau Roig.

Taula 3. Reserves previstes al PSIEA (2023).

2.4.2 Criteris de recursos energètics

El Pla pretén optimitzar l'aprofitament dels recursos d'energia eòlica del país, maximitzant la producció i minimitzant l'ocupació del territori. Per això, una primera fase per a l'emplaçament de les infraestructures ha estat determinar els recursos energètics existents.

Per al càlcul del recurs eòlic s'ha utilitzat el sistema MesoMap, que integra models de simulació de l'atmosfera, bases de dades, estacions de treball i unitats d'emmagatzematge. A través d'un model físicomatemàtic que simula el comportament de l'atmosfera (Mesoscale Atmospheric Simulation, MASS) i un model simplificat de flux de vent que permet incloure també els efectes locals de la rugositat i l'orografia del territori (model simplificat WindMap), s'ha generat un mapa amb el recurs eòlic del país amb una resolució de 50 m de malla.

Per caracteritzar les velocitats del vent, i com a informació de recurs d'energia eòlica, a l'annex 1, "Mapes de recurs eòlic: velocitat dels vents", s'hi inclou el mapa de vents a 20 m.

2.4.3 Criteris tècnics de selecció dels emplaçaments

A partir dels recursos energètics identificats al país per a l'energia eòlica, s'identifiquen les zones en què la producció energètica és compatible amb altres usos i es reserven els emplaçaments per als parcs eòlics, segons els criteris de disseny homogenis i específics per a la tecnologia actualment existent. Els criteris tècnics per delimitar aquests emplaçaments són els que s'indiquen a continuació.

Infraestructures energètiques: parcs eòlics

A partir del mapa de vents el Pla sectorial identifica les zones amb una millor aptitud per rebre aerogeneradors. En la selecció d'aquests emplaçaments s'han considerat una sèrie de factors limitants, com ara criteris tècnics i de seguretat, que són, entre d'altres, els següents:

- 1.750 hores equivalents d'aprofitament eòlic
- Pendent del terreny inferior o igual al 30%
- Exclusió de les distàncies superiors a 400 m de la capa de vies de comunicació existents per assegurar l'accessibilitat
- Els terrenys han d'estar a distàncies superiors a 200 m de les carreteres generals i de les carreteres secundàries
- Els terrenys han d'estar a distàncies superiors a 200 m d'edificacions

Així mateix, aquests emplaçaments exclouen les edificacions i vials existents o bé els vials previstos en altres plans sectorials (Pla sectorial de noves infraestructures viàries), així com boscos existents, masses d'aigua (llacs, rius i molles) i parcs que no tenen accessos propers.

Amb tot, el potencial energètic identificat a partir del mapa de vents elaborat, i considerant aspectes tecnològics de les instal·lacions segons la tecnologia disponible actualment, ascendeix a 113,17 MW, amb un potencial de producció aproximat de 272,63 GWh l'any.

Un cop identificats els possibles emplaçaments d'aprofitament eòlic, s'ha efectuat l'anàlisi econòmica de totes les infraestructures eòliques. L'anàlisi econòmica de les infraestructures eòliques ha tingut en compte diferents escenaris de finançament, considerant des d'un 25% a un 75% d'inversió de fons propis i sempre amb un 3,5% de tipus d'interès, i

dos subescenaris per a cadascun d'ells en funció de la vida útil considerada per a la instal·lació (de 25 i 50 anys, respectivament), i incorpora:

- Els costos de projecte i d'execució de la instal·lació, tenint en compte la potència i la producció anual elèctrica prevista per a cada infraestructura; i els costos d'instal·lacions auxiliars.
- Els costos d'elevació de l'energia produïda, si escau.
- Els costos d'evacuació i de la connexió a la xarxa elèctrica del país.
- Els accessos necessaris de nova creació i l'adequació dels accessos existents.
- Els costos financers de la inversió inicial.
- Els costos d'operació i manteniment durant la vida útil de la instal·lació.

Un cop identificades aquestes àrees s'han exclòs aquelles que, per motiu de preservació paisatgística o voluntat de mantenir uns condicionants urbanístics propis de l'entorn on s'ubiquen, es considera oportú no destinar a aquests usos. És el cas de l'entorn de protecció de la Vall del Madriu-Perafita-Claror, on dins del nucli de protecció d'aquest espai s'han exclòs les infraestructures energètiques, i a l'hora de valorar instal·lacions en indrets com Claror es limiten per tal de minimitzar la visibilitat d'aquestes infraestructures des de l'entorn de protecció de la Vall (vegeu mapes de visibilitat de les infraestructures energètiques eòliques inclosos a l'estudi ambiental estratègic o ESA).

Amb tot, s'ha identificat diverses zones d'interès per al desenvolupament d'infraestructures eòliques, sobre les quals s'han integrat la resta de criteris ambientals estudiats a l'estudi ambiental estratègic per tal d'avaluar la capacitat d'acollida del medi respecte d'aquest tipus d'infraestructures. Entre d'altres zones identificades les més rellevants són:

- Parc eòlic del Maià
- Parc eòlic de Calm Ramonet-Claror
- Parc eòlic de Pal

Durant la redacció del Pla s'ha elaborat l'Estudi sobre l'ús de l'espai per la fauna ornitològica i els quiròpters (2018, Biocom), que ha permès tenir més informació per avaluar la compatibilitat d'aquestes instal·lacions en els emplaçaments esmentats anteriorment de més interès.

La zona finalment reservada pel Pla sectorial per a la implantació d'infraestructura d'energia eòlica permetria disposar d'una potència instal·lada total de 23 MW i un potencial de producció de 51 GWh i any, i és:

- Parc eòlic del Maià

Prèviament a l'elaboració d'aquest Pla, i des del 2014, s'havien efectuat diversos estudis sobre els recursos i les instal·lacions eòliques al Principat d'Andorra. En virtut d'aquests estudis s'havia determinat que l'emplaçament del pic de Maià era l'idoni per a la implantació d'un parc eòlic.

Amb tot, un cop identificat aquest emplaçament, els anys 2020 i 2021 Forces Elèctriques d'Andorra (FEDA) va fer estudis específics de recurs eòlic a partir d'estudis teòrics mitjançant l'anàlisi dels principals models meteorològics europeus i va enregistrar dades del pal de mesures eòliques durant més d'un any. Aquests estudis de potencial eòlic s'han desenvolupat d'acord amb la norma IEC 61400 perquè siguin resultats homologats internacionalment, amb un pal de 100 m d'alçària. Complementàriament, s'ha fet un estudi de recurs eòlic tenint en compte els models climàtics per avaluar la incidència de les condicions climàtiques futures en l'emplaçament previst al Pla, com ara la incidència dels canvis en la velocitat del vent o les ràfegues de vent que es poden assolir en el futur. Les principals conclusions d'aquests estudis són que la velocitat de referència mitjana del vent és de 7,7 m/s i que les ràfegues de vent a 70 m i 100 m són de 40 m/s, i la direcció dominant del vent és d'oest-sud, oest-oest.

Com a conclusió global es considera que l'emplaçament previst és viable tècnicament i econòmicament, amb les consideracions següents:

- Velocitat de referència mínima: 6 m/s
- Velocitat de referència màxima: 10 m/s
- Velocitat de ràfega màxima: 70 m/s

En qualsevol cas, prèviament al desenvolupament d'aquesta infraestructura energètica, el departament responsable de medi ambient n'informarà de manera vinculant.

Cal destacar que en la reserva corresponent a l'accés del parc eòlic del Maià són adjacents als terrenys de l'abocador clausurat de cendres del Maià, que en cap cas no podrà ser ocupat per cap dels elements o instal·lacions de la infraestructura energètica.

Així mateix, es preveu una reserva per a la línia d'evacuació i els punts de connexió necessaris per transportar l'electricitat produïda fins a connectar amb la reserva existent per a la línia d'evacuació del PSIEA 2018, que pot ser compartida amb la infraestructura prevista en aquest Pla, i així mateix es preveu que s'aprofitin línies d'evacuació existents fins a l'ETR de grau Roig.

Les reserves necessàries, inclosos els nous accessos per al desenvolupament d'aquesta infraestructura, s'inclouen en l'annex 3, "Mapes de zones de reserva per a infraestructures energètiques".

2.4.4 Criteris tècnics de disseny de les infraestructures energètiques

A continuació es descriuen els criteris tècnics mínims necessaris que hauran de ser considerats en el moment de projectar les infraestructures energètiques previstes al Pla.

En qualsevol cas, per al desenvolupament de cada projecte s'haurà d'elaborar l'estudi d'impacte ambiental corresponent, que com a mínim inclourà les mesures preventives, correctores i compensatòries que es detallen a l'annex 6, "Mesures preventives, correctores i compensatòries que s'han d'incorporar als projectes executius de cada infraestructura energètica". Així mateix, es destaca que els projectes hauran de preveure els costos de desmantellament de la instal·lació al final de la seva vida útil i les restauracions necessàries per recuperar l'estat original del medi, o bé per a l'ús definitiu que el planejament prevegi per a aquell sòl.

Infraestructures energètiques: parcs eòlics

Els projectes que es desenvolupin han de seleccionar els aerogeneradors amb característiques que permetin ajustar-se als requeriments d'emplaçament, per obtenir el millor aprofitament de l'equip sobre la base de les corbes característiques de cadascun.

Tot i que caldrà ajustar els requeriments de les instal·lacions als equips que es projectin d'acord als avenços d'aquesta tecnologia, les necessitats que té aquest tipus d'instal·lacions energètiques, segons la tecnologia actual i les hipòtesis considerades per avaluar els potencials de producció, són les següents:

- Accés rodat: el tipus d'accés rodat condiciona la geometria dels generadors. Cal preveure accés per a transport especial. A títol orientatiu, els principals condicionants per als accessos d'aquestes infraestructures es detallen a continuació:

	Parc eòlic del Maià
Amplada útil de la calçada	4,00 m
Radi de gir interior	28,00 m
Pendent longitudinal de l'accés en superfície no cohesiva	< 7%
Alçària màxima de pal	100 m

Taula 4. Característiques de l'accés als parcs eòlics

- Petit edifici auxiliar (caseta tècnica): els colors, el material i la composició arquitectònica s'adequaran a l'entorn on es localitzin.
- Plataforma de treball exterior.
- Connexió elèctrica per evacuar l'electricitat produïda.

S'haurà d'incorporar als projectes que desenvolupin aquestes infraestructures els sistemes necessaris per evitar les projeccions de gel en fase de funcionament o d'explotació, per tal que s'asseguri la compatibilitat dels usos de l'entorn de la zona amb la producció d'energia eòlica d'una manera segura.

Qualsevol dels elements associats a la infraestructura energètica hauran de ser compatibles amb desenvolupament de les activitats en l'entorn, com ara les del domini esquiable o les pastures. En el cas del petit edifici auxiliar, s'haurà de definir en mutu acord amb l'administració parroquial corresponent, per tal de no afectar el desenvolupament de les activitats de l'entorn, com el domini esquiable, ni de l'abocador del Maià.

El departament responsable de medi ambient haurà d'informar de manera vinculant prèviament al desenvolupament de qualsevol projecte d'aquestes infraestructures energètiques.

En relació amb les mesures d'impacte paisatgístic, cal destacar que les estratègies de camuflatge o naturalització d'aquest tipus d'instal·lacions poden no ser sempre viables, i caldrà valorar estratègies de monumentalització perquè aquestes infraestructures energètiques esdevinguin un element simbòlic del desenvolupament sostenible i el canvi de model energètic del país.

Amb relació amb l'evacuació de l'electricitat produïda, la línia d'evacuació que es reserva es connectarà amb la línia d'evacuació prevista al PSIEA 2018 per al parc solar del Maià, que pot ser compartida amb la infraestructura prevista en aquest Pla, i així mateix es preveu que es puguin aprofitar línies d'evacuació existents que passen soterrades fins a l'ETR de Grau Roig.

Quant als accessos previstos, han de permetre l'accés rodat per a camió articulat. El concessionari haurà d'assegurar-ne el seu manteniment, així com s'haurà de donar compliment a la disposició adicional primera de la Llei 21/2022, del 9 de juny del 2022, d'estacions de muntanya. Les tasques de manteniment no hauran d'afectar el desenvolupament de les activitats permeses a la zona, com ara les activitats que es puguin desenvolupar en el domini esquiable, de manera que

caldrà preveure assolir el consens amb els gestors o concessionaris de les activitats que es desenvolupen a la zona per assegurar-ne la compatibilitat.

2.5 Infraestructures que configuren el Pla sectorial

La infraestructura energètica eòlica que forma part del Pla i que requereix una reserva de sòl és la que es mostra a continuació i se'n detalla el potencial energètic identificat:

	Potència (MW)	Potencial energètic (GWh a l'any)
Parc eòlic del Maià	23	51

Taula 5. Infraestructures del PSIEA 2023

Periòdicament es farà un seguiment del Pla per avaluar el grau d'acompliment dels objectius, d'acord amb l'apartat 2.3, relatiu a les Premisses per definir les infraestructures d'energia eòlica que configuren el Pla sectorial.

2.6 Recursos econòmics afectats i termini estimat d'execució

La Llei 5/2016, del 10 de març, que regula l'ens públic Forces Elèctriques d'Andorra (FEDA) i el règim de les activitats dels sectors elèctric, del fred i de la calor, sense perjudici de mantenir les activitats del sector elèctric com a activitats del sector públic, de manera que FEDA pot efectuar-ne la gestió directa, preveu que la producció d'energia elèctrica, i la producció i distribució i venda minorista de fred i calor, també pugui ser gestionada de manera indirecta pel sector privat en règim de concessió administrativa.

La mateixa Llei també preveu que FEDA pugui desenvolupar les activitats esmentades de forma concurrent amb el sector privat mitjançant una societat mercantil dependent, la constitució de la qual ha de ser autoritzada pel Govern i en la qual FEDA ha de tenir la majoria del capital, de manera que quedarà assegurada la responsabilitat pública en la gestió. Addicionalment aquesta societat mercantil dependent de FEDA pot participar en la constitució d'altres societats filials, per tal que el capital privat pugui finançar amb caràcter general el desenvolupament de la capacitat de generació d'energia, o bé amb projectes específics que tinguin un interès especial.

Per una altra banda, les infraestructures de transformació i transport d'electricitat que el Pla sectorial preveu, i que segons la Llei 5/2016, del 10 de març, que regula l'ens públic Forces Elèctriques d'Andorra (FEDA) i el règim de les activitats dels sectors elèctric, del fred i de la calor, queden reservades a la gestió directa de FEDA.

2.7 Planificació i aprofitament urbanístic anterior i de resultes de l'execució del Pla sectorial

Segons determina l'LGOTU, els plans d'ordenació i urbanisme parroquial, com a projectes d'ordenació integral, comprenen la totalitat del territori de cadascuna de les parròquies i constitueixen l'instrument essencial de l'activitat comunal d'ordenació i planificació urbanística i de la seva gestió. Els POUP són, per tant, el document bàsic que determina, en darrera instància, la planificació i l'aprofitament urbanístic de qualsevol terreny.

El Pla preveu la reserva per ocupació i per afectació necessària per al desenvolupament de les infraestructures energètiques com a sistemes generals. Concretament, les reserves i les previsions de servituds que el Pla efectua són les següents:

Reserva per afectació		m ²
Parc eòlic del Maià	Instal·lacions i serveis tècnics energètics	445.228,05
Reserva per ocupació		m ²
Parc eòlic del Maià	Instal·lacions i serveis tècnics energètics	294.310,8
Superfície total del Pla		749.538,80

Taula 6. Reserves per a sistemes generals del Pla

Segons l'article 61 de l'LGOTU, que defineix com a projectes d'interès nacional tots els que es destinen a infraestructures energètiques, i l'article 7 de la Llei 5/2016, del 10 de març, que regula l'ens públic Forces Elèctriques d'Andorra (FEDA) i el règim de les activitats dels sectors elèctric, del fred i de la calor, és potestat del Govern la planificació energètica. En aquest sentit, el Pla sectorial d'infraestructures energètiques és un projecte d'interès nacional amb incidència supracomunal, que una vegada aprovat definitivament pel Govern vincula en tot allò que el pot afectar els plans d'ordenació i urbanisme parroquial.

Per tant, l'aprofitament urbanístic determinat pels POUP ve influenciat per l'aprovació dels plans sectorials. Segons el Reglament urbanístic (BOPA núm. 50, any 29, 10/10/2012) i el Reglament de construcció vigents, l'aprofitament urbanístic expressa el valor econòmic del contingut urbanístic de la propietat per les determinacions del planejament. El contingut urbanístic de la propietat és conseqüència directa del plantejament i està integrat pel dret a urbanitzar i pel dret a edificar. Els propietaris poden exercir aquests drets en els termes i les condicions previstos a l'LGOTU i en la normativa urbanística vigent.

Els sistemes urbanístics estan integrats pels terrenys que els instruments d'ordenació territorial i urbanística reserven per ser destinats a infraestructures energètiques, entre altres usos, i per tant els diferents POUP hauran d'integrar les reserves d'aquestes espais en la seva planificació.

La totalitat del Pla sectorial d'infraestructures eòliques s'emmarca en sòl no urbanitzable; les superfícies que afecten a Canillo i Encamp per tipus de reserva es resumeixen a la taula 7.

Canillo i Encamp	Sòl no urbanitzable				Total General
	SNU	Canes + 5m	Altres plans sectorials (1)	i altres plans sectorials	
Afectació	455.228,00	-	-	-	455.228,00
Ocupació	294.310,80	-	-	-	294.310,80
Total	749.538,80	-	-	-	749.538,80

(1) PSNIV i PSIEA 2018

Taula 7. Reserves per a cada classe de sòl i parròquia

Per al correcte desenvolupament del Pla sectorial, cal que en les corresponents fitxes urbanístiques de cada unitat d'actuació dels plans d'ordenació urbanística parroquial s'incorpori la reserva d'aquests sistemes urbanístics.

La delimitació cartogràfica relativa a les infraestructures energètiques contingudes al Pla que són objecte específic d'aquest instrument d'ordenació del Govern és de caràcter vinculant i sempre preval la informació continguda al Pla. Per a la resta d'informació, com ara la relativa als aspectes urbanístics relacionats amb el Pla, la informació s'ha de considerar de caràcter informatiu i no vinculant.

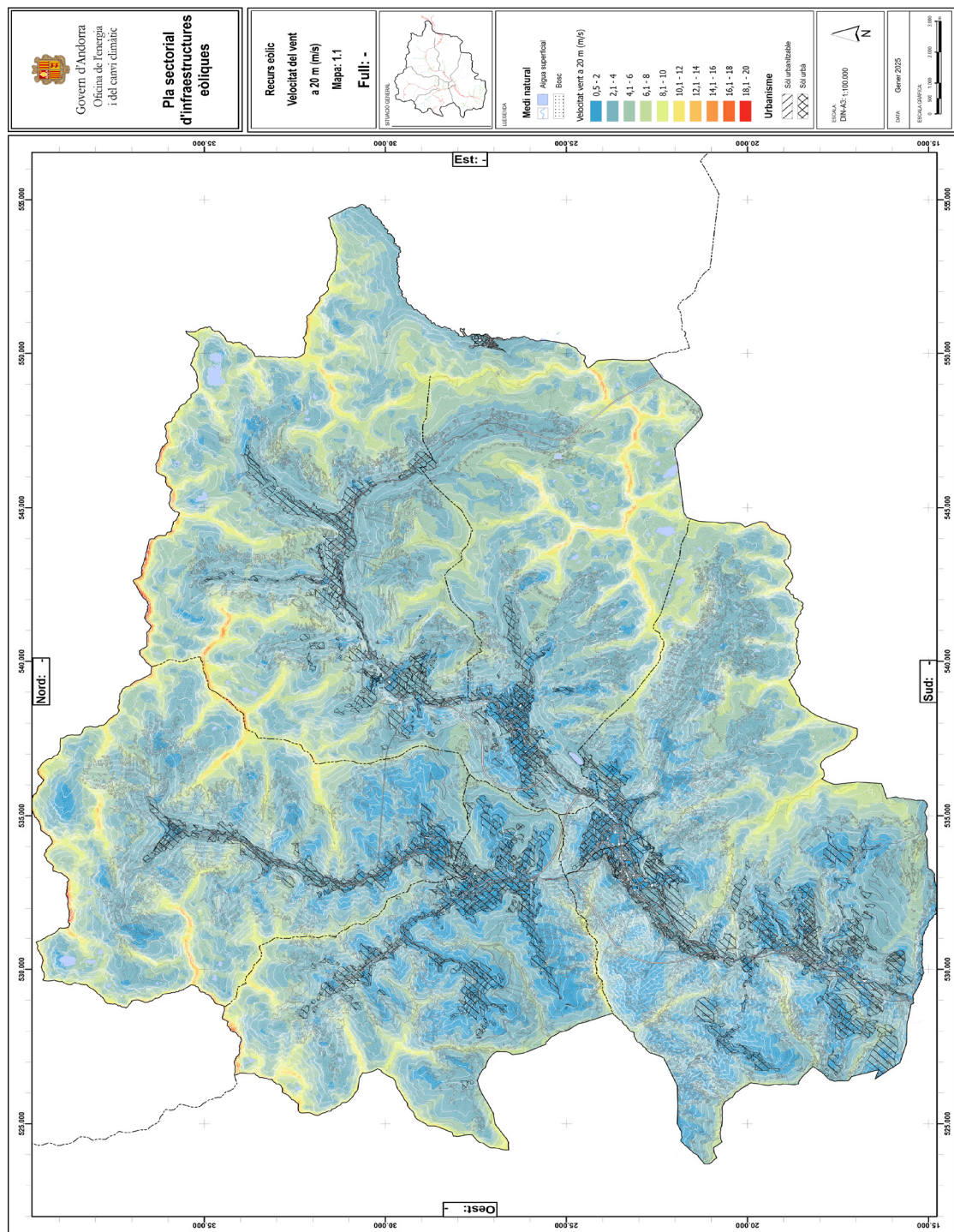
Així mateix, l'article 4.6 de la Llei qualificada de delimitació de competències dels comuns estableix que els comuns cedeixen gratuïtament al Govern els terrenys de cessió obligatòria i gratuïta urbanística que s'hagin de destinar a l'elaboració de projectes d'interès nacional i plans sectorials; i l'article 4.7 estableix que els comuns posin gratuïtament a disposició del Govern l'ús dels béns comuns que siguin necessaris per executar projectes d'interès nacional i plans sectorials que siguin aprovats.

Cal destacar, en relació amb el Pla, els aspectes urbanístics següents:

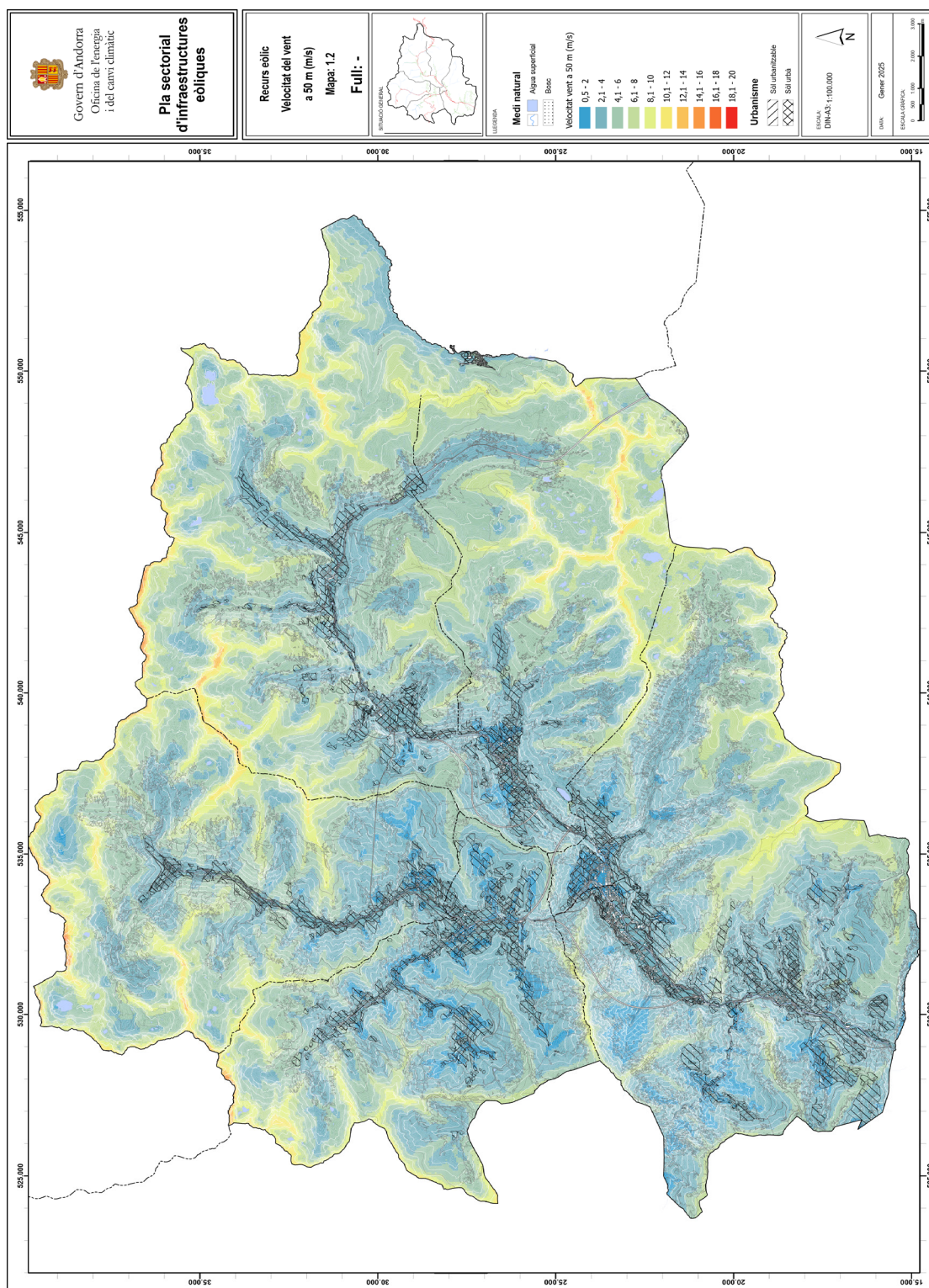
- Les revisions del Pla podran reduir les zones de reserva previstes inicialment per a cada una de les infraestructures energètiques un cop es disposi dels projectes executius corresponents que permetin avaluar-ne la idoneïtat, o bé en tots aquells altres supòsits que permetin avaluar la idoneïtat de la reducció de les zones de reserva. Aquestes modificacions seran causa de les conseqüents revisions del Pla.
- La reserva per afectació prevista per l'accés del parc eòlic podrà ajustar-se lleugerament sense ser objecte de modificacions del pla sectorial per tal d'assegurar l'accés a la infraestructura, un cop es disposi dels projectes executius corresponents que permetin avaluar-ne la idoneïtat, sempre previ consens amb les administracions parroquials afectades o amb els concessionaris de les activitats que s'hi desenvolupen en l'entorn immediat del parc.
- L'actuació urbanística i la posada en execució de la planificació seran les corresponents a la cessió de sistemes generals previstes en la normativa urbanística vigent, ja sigui per a sistemes de comunicació, equipaments col·lectius o serveis públics, segons escaigui. En resum, es preveu que el sòl actualment privat que és necessari per al desenvolupament de les infraestructures energètiques previstes al Pla sectorial, si escau, s'obtingui preferentment a través dels terrenys de cessió obligatòria gratuïta.

Annex 1. Mapes de recurs eòlic: velocitat dels vents a escala 1/100.000

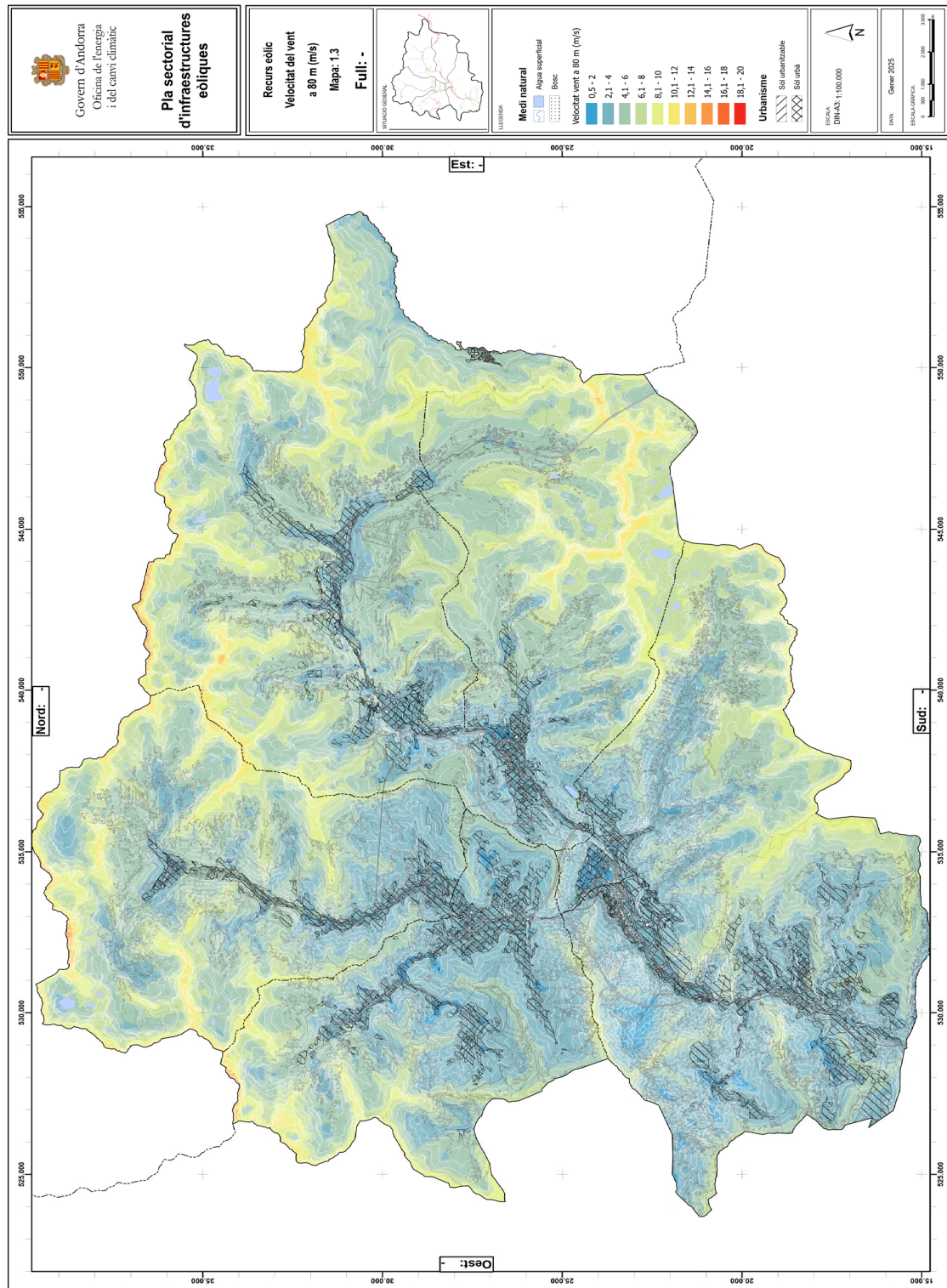
Annex 1.1. Velocitat del vent a 20 m d'altura



Annex 1.2. Velocitat del vent a 50 m d'altura

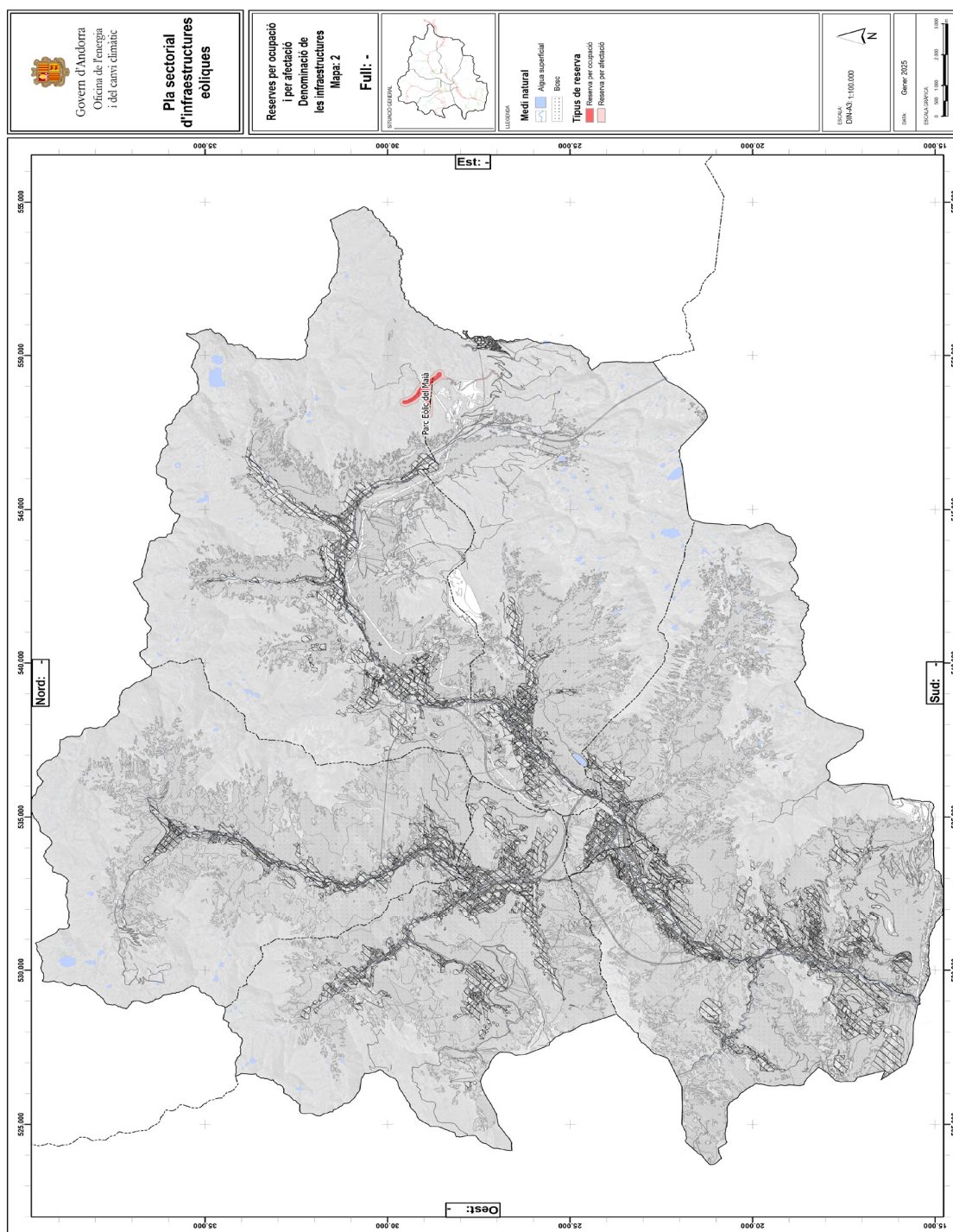


Annex 1.3. Velocitat del vent a 80 m d'altura



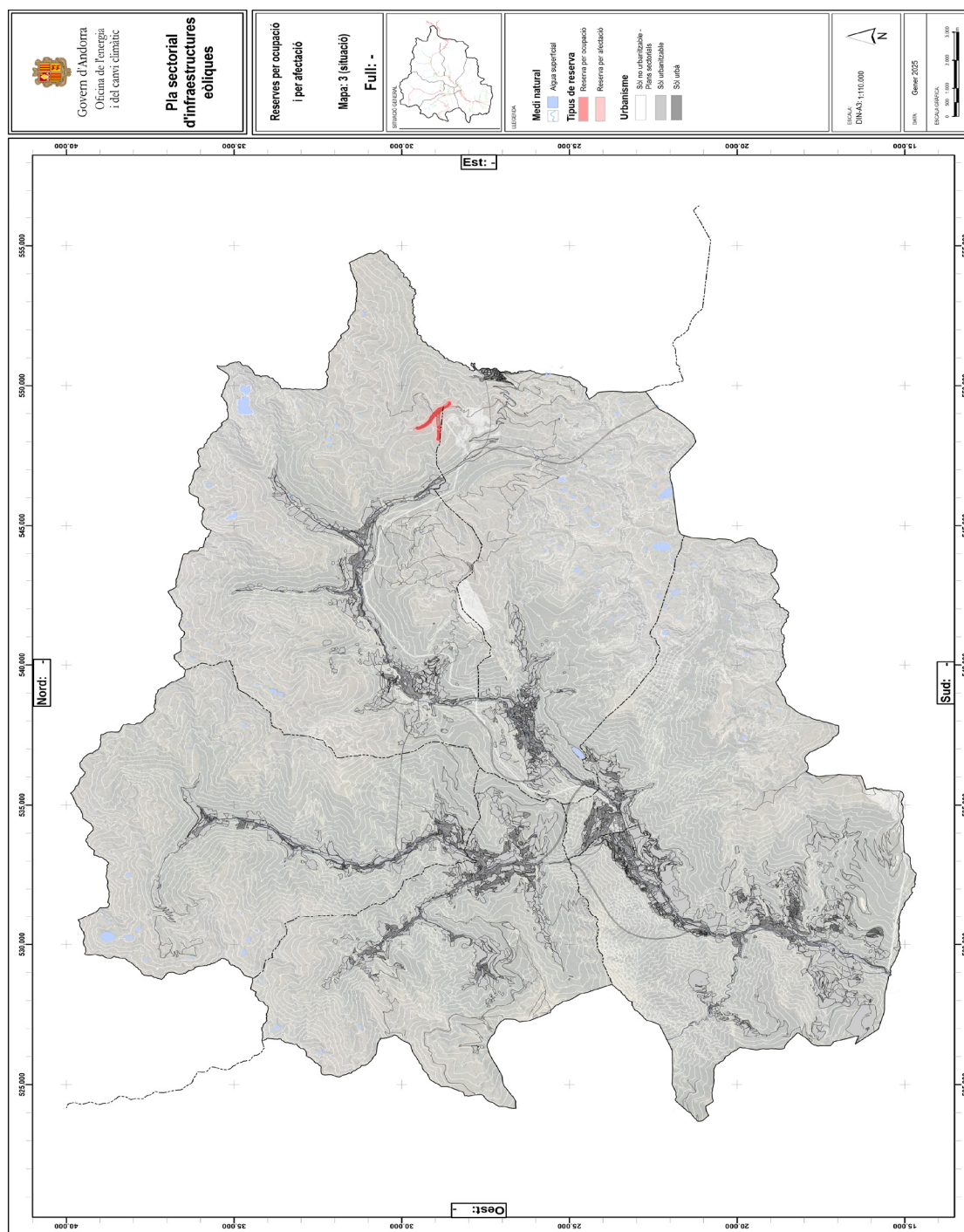
Annexos de mapes d'infraestructures eòliques del Pla (2 a 4)

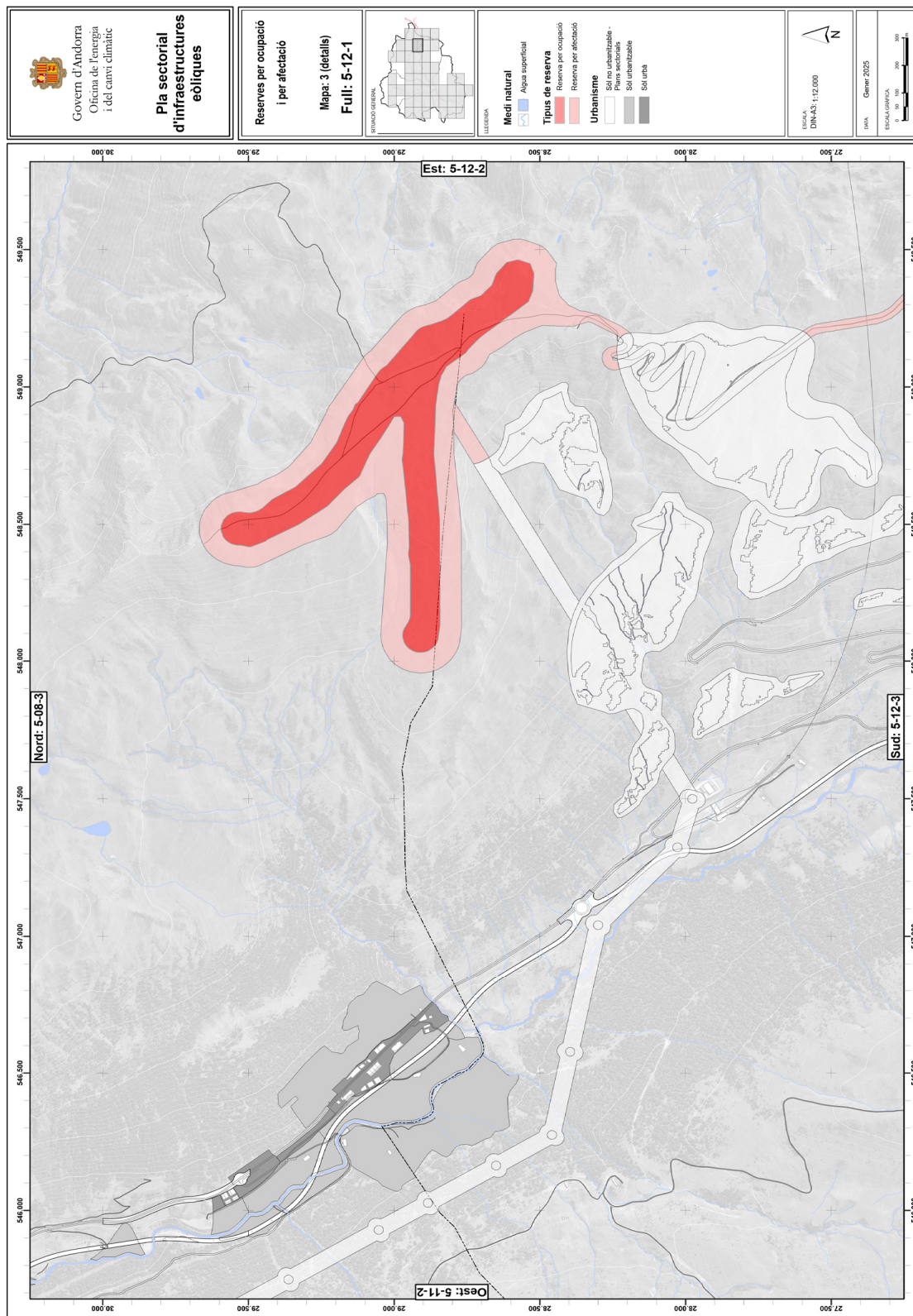
Annex 2. Mapes de denominacions de les infraestructures energètiques a escala 1/100.000

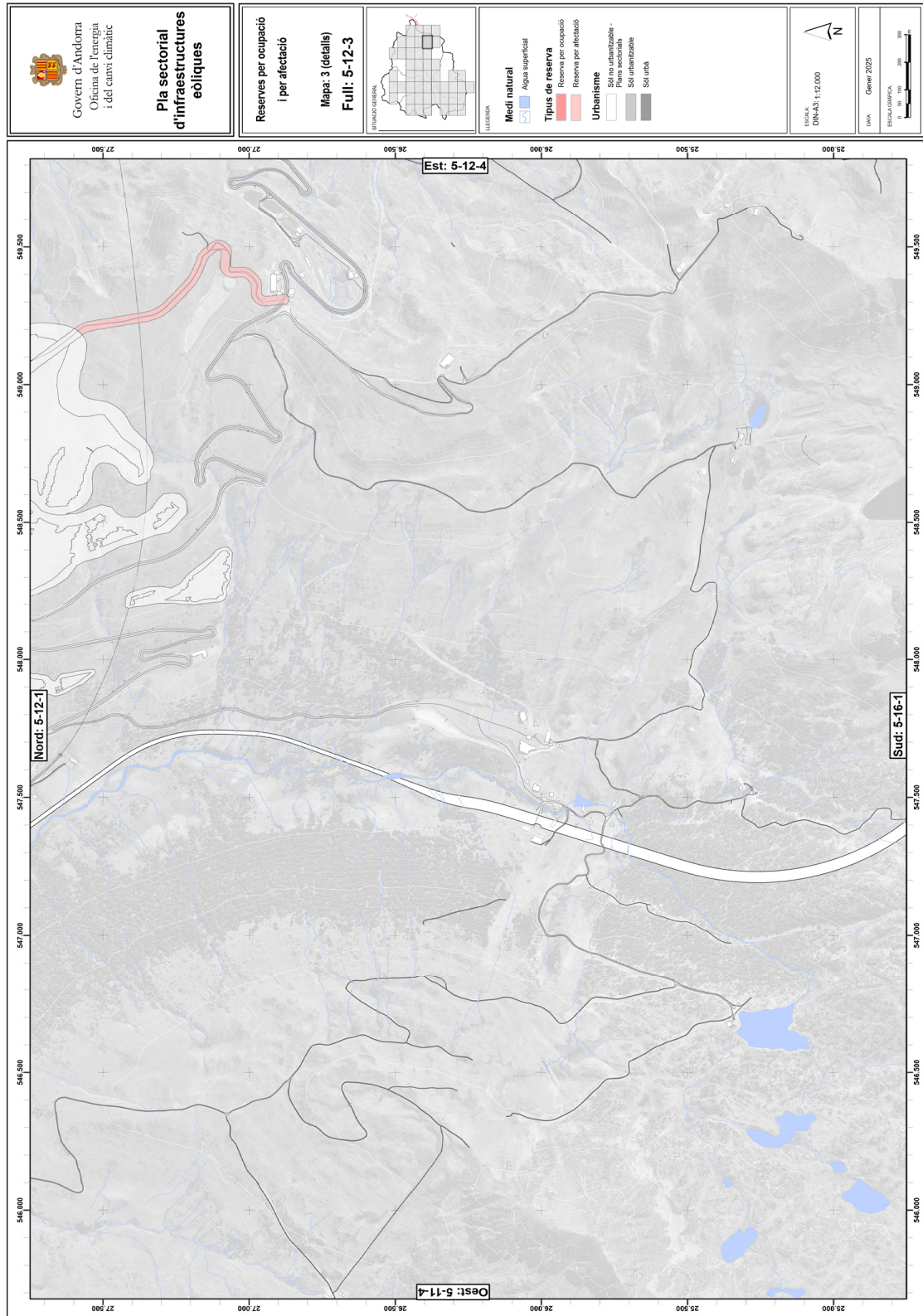


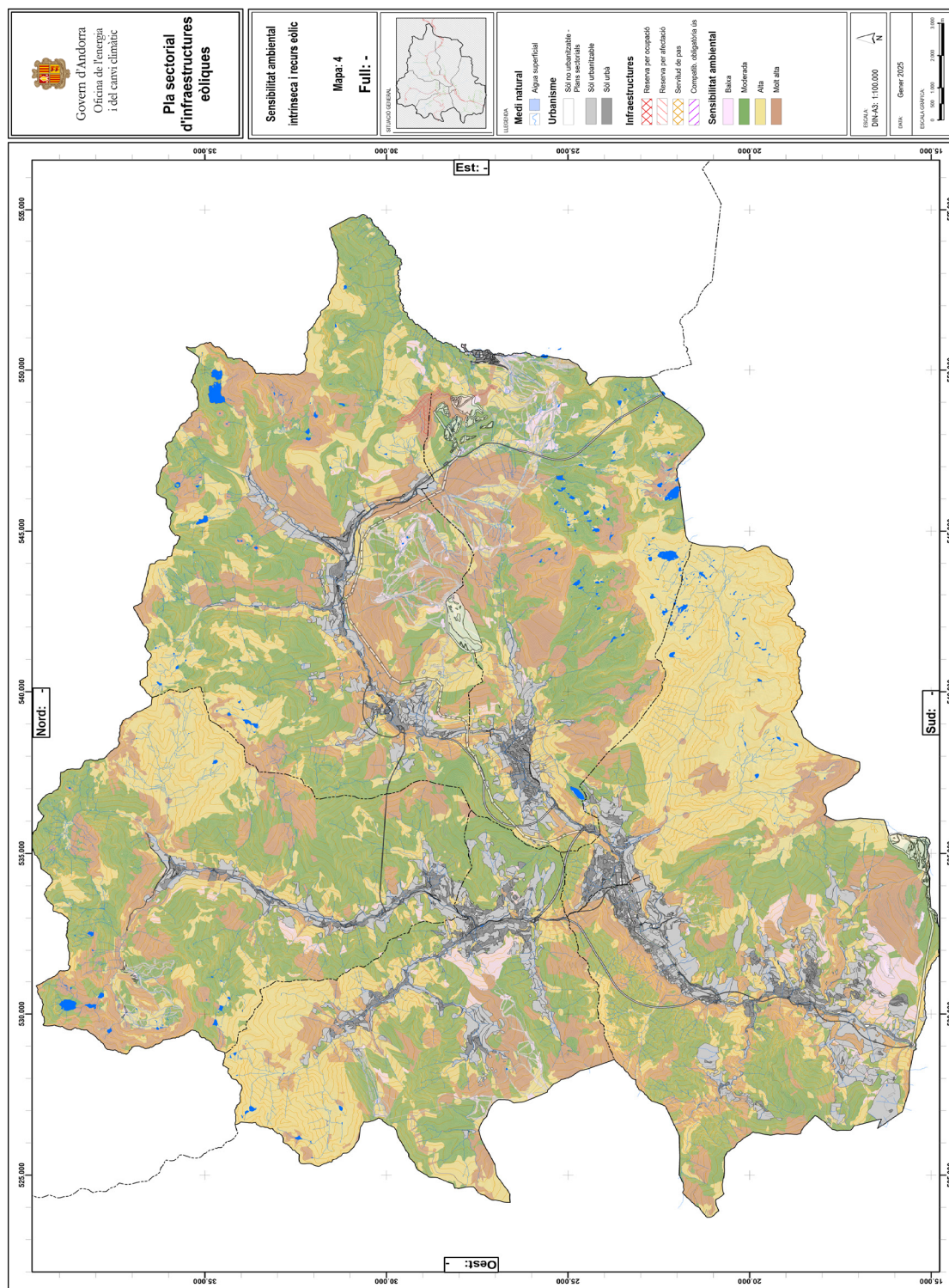
Annex 3. Mapes de zones de reserva per a infraestructures energètiques

Annex 3.1. Reserves per a infraestructures energètiques a escala 1/110.000 i de detall a escala 1/10.000

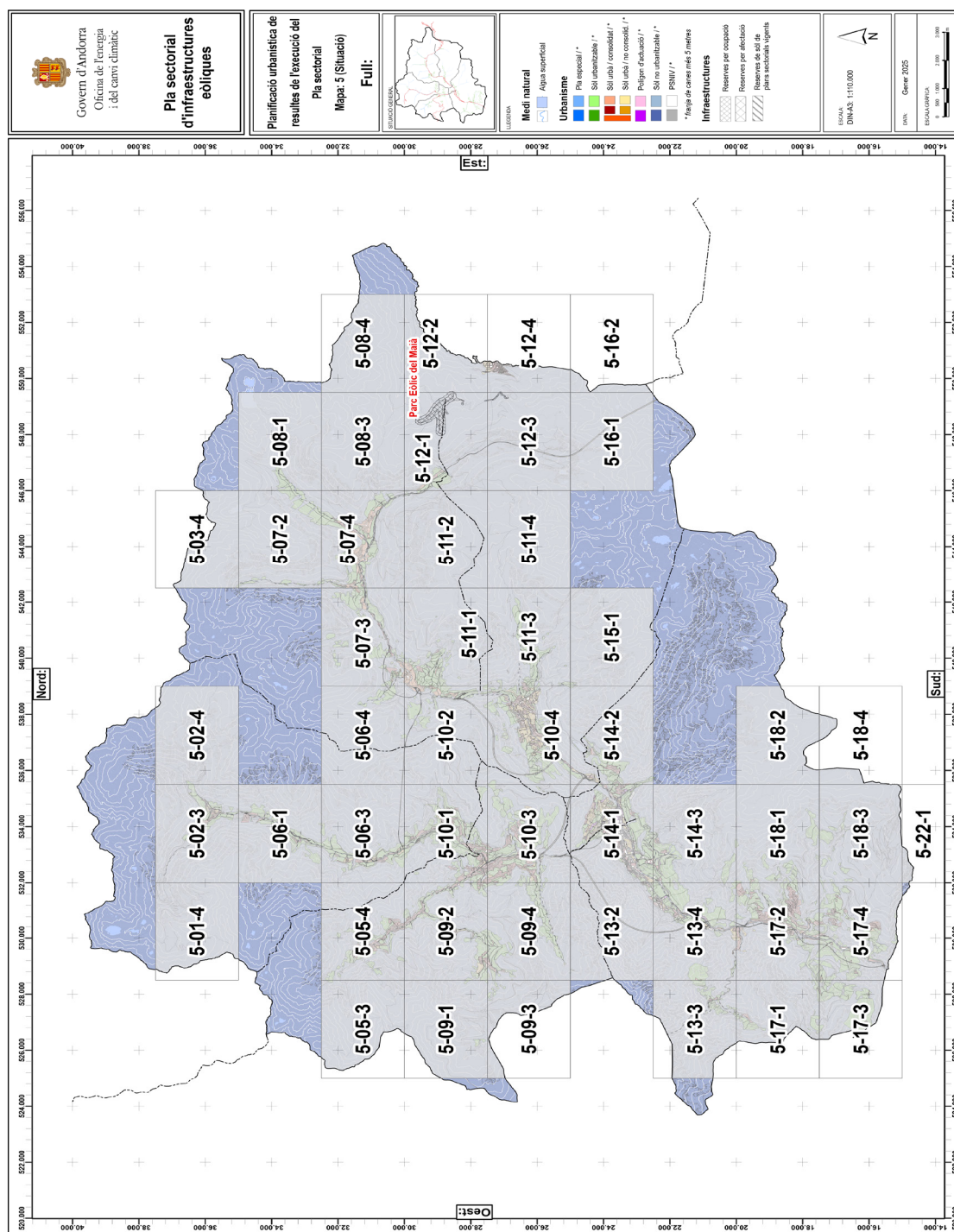


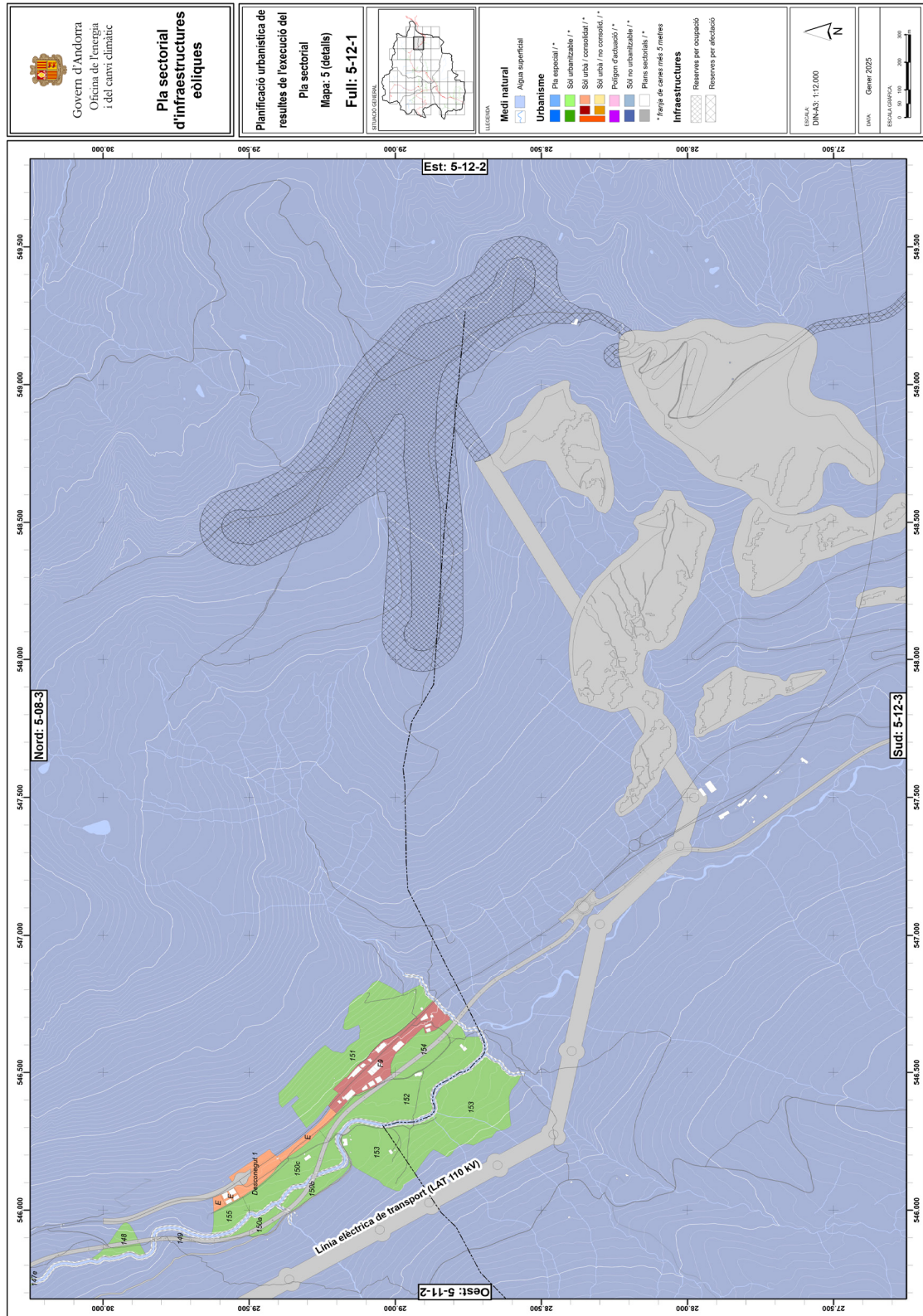


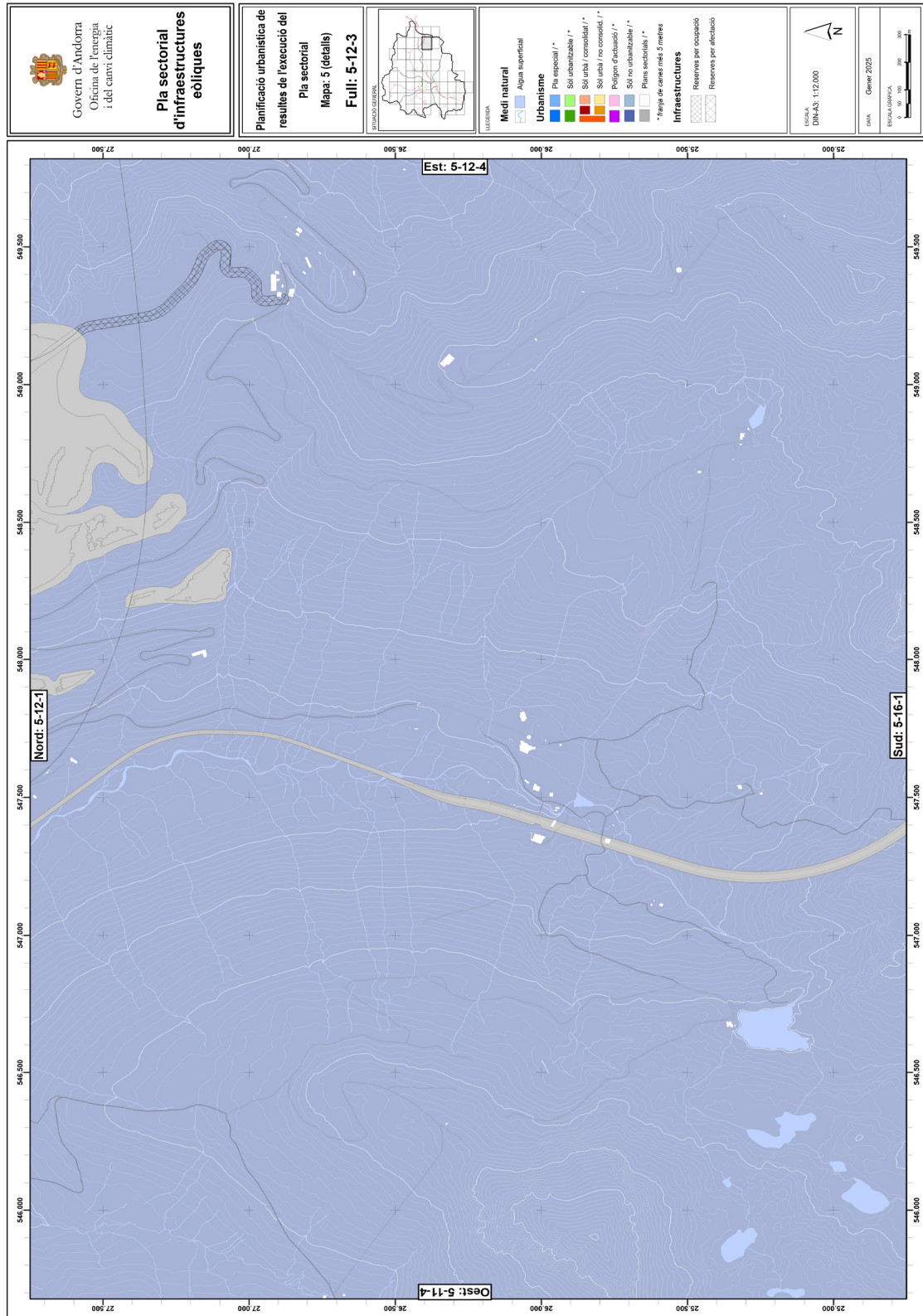


Annex 4. Mapa de caracterització de la sensibilitat ambiental intrínseca
a escala 1/100.000

Annex 5. Mapes de planificació urbanística de resultes de l'execució del Pla de situació a escala 1/110.000 i de detall a escala 1/10.000







Annex 6. Mesures preventives, correctores i compensatòries que s'han d'incorporar als projectes executius de les infraestructures eòliques (adjuntar Annex 6 MP MC i MC PSIEA)

Annex 6. Mesures preventives, correctores i compensatòries a incorporar als projectes executius de les infraestructures eòliques

L'avaluació ambiental estratègica del Pla ha estat clau per a prevenir i minimitzar els potencials conflictes ambientals derivats de la implantació de les infraestructures energètiques, atès que s'ha permès tenir en compte el valor intrínsec del medi a l'hora de delimitar i prioritzar els espais que es reserven per aquestes instal·lacions. En aquest sentit, els mapes de sensibilitat ambiental elaborats durant la redacció del Pla han estat una eina bàsica que dona transparència al procés d'avaluació ambiental per a la definició del Pla.

Tal i com preveu l'apartat 2.4.4. de la memòria, en qualsevol cas, per al desenvolupament de cada projecte s'haurà de d'elaborar el corresponent estudi d'impacte ambiental que, com a mínim, inclourà les mesures preventives, correctores i compensatòries que es llisten a continuació, a més a més, de les que derivin del propi estudi d'impacte ambiental.

Quan les mesures preventives i correctores no permetin eliminar els impactes potencials sobre el medi, els projectes executius hauran de contemplar les mesures compensatòries necessàries.

Mesures preventives, correctores i compensatòries comunes als diferents tipus d'instal·lacions energètiques

Hi ha alguns impactes ambientals que són comuns a la implantació de qualsevol instal·lació per a l'aprofitament energètic. Es tracta bàsicament dels impactes causats sobre el medi físic i biòtic deguts als treballs de moviments de terres i per l'ocupació del sòl per part dels diferents elements d'obra civil. Les principals mesures per evitar, minimitzar o corregir o compensar aquests impactes són les següents:

Fase de projecte

- Dur a terme una anàlisi detallada dels hàbitats presents i la seva distribució, així com de la fauna i flora existent, per tal d'adequar la implantació dels elements de la infraestructura minimitzant l'afectació d'aquells de major valor i interès patrimonial i/o protegits d'acord amb la normativa d'aplicació. En cas d'afectar hàbitats d'interès o considerats d'elevat valor, se'n recrearà un de nou en un nou espai abans que l'impacte sobre l'original s'hagi produït. L'espai triat ha de ser el més proper possible a l'hàbitat eliminat i si és possible de major extensió que l'original, per tal de tenir en compte les incerteses del seu èxit.
- En cas que es prevegi impactes negatius sobre espècies d'interès, definir un pla de gestió específic per tal de fomentar els hàbitats al voltant de la nova infraestructura que permetin el desplaçament d'aquestes espècies en entorns propers.
- Minimitzar l'impacte derivat de les infraestructures d'evacuació de l'energia i de les instal·lacions auxiliars. Es cercarà el soterrament d'aquestes línies d'evacuació i en la mesura del possible, la subestació es localitzarà a l'interior de l'edifici de control.
- Adaptar els materials, colors, composició i tipologia arquitectònica dels elements constructius de la instal·lació a l'entorn i preveure -sempre que sigui efectiu- plantacions que generin pantalles vegetals per ocultar els elements discordants.
- Avaluar específicament la viabilitat ambiental de l'obertura de nous accessos per tal d'evitar afectar elements sensibles i/o d'interès naturalístic.
- Elaborar, per a l'obertura de camins, els corresponents estudis i anàlisis topogràfiques per evitar processos que afectin a l'estabilitat dels sòls tenint en compte que en alguns casos caldrà superar pendents importants. En cas d'haver de generar talussos pronunciats, dur a terme un correcte tractament, estabilització i revegetació per tal d'evitar fenòmens erosius o esllavissades.
- Precisar el tipus de maquinària que s'emprarà per fer les excavacions i definir com es farà arribar a la zona d'obra per així estudiar-ne la viabilitat o els efectes que el seu funcionament podrà produir. Es recomana d'executar les obres amb maquinària del tipus retroaranya, o bé retroexcavadora de petites dimensions amb la banda de rodament de goma, per tal de minimitzar l'afecció sobre la vegetació.
- Preveure el desmantellament de la instal·lació al final de la seva vida útil i la restauració de les condicions ambientals per afavorir la recuperació de l'estat original del medi.
- Insonoritzar els edificis i elements de la instal·lació, si és necessari per garantir el compliment de la normativa de qualitat acústica vigent.
- Preveure la mínima il·luminació que sigui estrictament necessària per al funcionament de la instal·lació. Sempre que sigui possible instal·lar sensors de presència per tal que la instal·lació no estigui il·luminada quan no sigui necessari. En qualsevol cas, s'utilitzaran models de lluminàries que garanteixin una màxima eficiència i un correcte direccionament del feix lluminós.
- Minimitzar la utilització de tanques, i, en tot cas, si es preveuen, hauran de ser adaptades al pas de fauna habitual en aquests emplaçaments.
- Dur a terme una anàlisi de l'existència de riscos ambientals en els projectes executius, i si se n'identifiquen prendre les mesures necessàries per no incrementar la vulnerabilitat als mateixos.
- Localitzar adequadament els elements del parc i planificar els treballs de construcció per tal de que els elements de les instal·lacions i les modificacions en la composició orogràfica del terreny no afectin a la hidrologia superficial existent a l'àmbit ni a les zones corresponents a les capçaleres dels cursos fluvials.

Fase de construcció

- Planificar, controlar i senyalitzar els treballs per:
 - o Reduir al màxim el terreny afectat per l'emmagatzematge de materials i la circulació de maquinària pesada.
 - o Reduir al màxim l'afectació als hàbitats d'interès.
 - o Reduir al màxim l'afecció sobre els cicles vitals i migratoris de les espècies de fauna més sensibles, en aquest sentit evitar realitzar els treballs en èpoques en què pot haver una major afectació.
- Maximitzar l'ús de camins existents, tenint en compte les especials necessitats de transport que necessiten aquestes instal·lacions. En el cas de nous camins es prioritzarà el màxim aprofitament dels límits de parcel·la. En el cas probable de que per necessitats de transport hagi estat necessari l'eixamplament de camins, es portaran a terme les actuacions de restauració de les àrees que puguin haver quedat afectades.
- Establir els procediments i controls d'obra per evitar vessaments accidentals al sòl, als cursos fluvials i als hàbitats de l'indret en les diverses fases del seu desenvolupament.
- Aplicar, en fase d'obres, mesures de manteniment dels eixos identificats pel pas de fauna, minimitzant l'acopi de materials, preveient sistemes anticaiguda en rases o tanques permeables.
- En el cas d'identificar-se individus de flora protegida, efectuar un tractament acurat per mantenir-les, o per garantir el seu trasllat a un viver i la seva posterior replantació.
- En el cas d'afectar-se irreversiblement un hàbitat d'elevat interès, recrear l'hàbitat en un altre indret adequat, en extensió equivalent a la que hagi estat afectada.
- Preveure la retirada, conservació i reposició dels horitzons orgànics del sòl en els procediments d'obres.
- Preveure els procediments regulars de reg dels camins i espais de treball per minimitzar la generació de pols i partícules.
- Planificar el balanç de terres aprofitant les terres que s'extinguin pel condicionament del terreny i obertura de camins en el mateix emplaçament, minimitzant la necessitat d'exportació de terres de fora de l'àmbit.
- Evitar, sempre que es pugui, l'execució de treballs en horari nocturn.
- Utilitzar vehicles i maquinària homologats en termes de consum i eficiència energètica i que compleixin els nivells d'emissió sonora reglamentaris.
- Prioritzar l'ús de productes i materials de proximitat i de baix impacte ambiental, considerant la viabilitat d'utilitzar materials reciclats i maximitzant-ne la reutilització dins de l'obra o fora d'ella.
- Restaurar amb espècies vegetals autòctones apropiades a l'indret.
- En els projectes, estudiar la possible existència de punts geològics d'interès i en cas d'identificar-se impactes negatius potencials sobre els mateixos es prendran les mesures preventives, correctores o compensatòries pertinents.
- Si durant les obres es trobessin indicis de jaciments arqueològics o directament béns de patrimoni cultural, aturar les obres i comunicar-ho immediatament a l'òrgan competent.
- No dipositar cap tipus de residu sòlid ni líquid en l'àmbit del projecte ni en els terrenys adjacents. Durant la fase d'obres els residus es gestionaran tal com estableix la normativa vigent.

Fase d'explotació i desmantellament

- Dur a terme un seguiment ambiental de l'estat de les poblacions de fauna i flora afectades i aplicar les mesures correctores adients. Independentment dels estudis previs fets, s'establiran els programes de seguiment ambiental un cop es posi en marxa la instal·lació per tal de descartar possibles afectacions no detectades i poder preveure les accions correctores necessàries.
- Incorporar les mesures preventives i correctores necessàries per al desmuntatge o renovació de les instal·lacions al final de la seva vida útil, preveient si és necessari el desmuntatge gradual i la reubicació de nous elements.
- Accedir a la zona de localització dels aerogeneradors en fase d'explotació sempre pels accessos habilitats per evitar nova compactació del terreny.

Mesures preventives, correctores i compensatòries específiques per infraestructures d'energia eòlica

Els impactes potencials negatius més rellevants de la implantació de parcs eòlics són l'alteració del paisatge i la potencial afectació de l'avifauna i quiròpters per risc de col·lisió, així com per l'efecte barrera que obliga a les aus a modificar els seus patrons de desplaçament.

Atès l'emplaçament previst del parc objecte del Pla, per la identificació de les mesures preventives, correctores i compensatòries es va elaborar l'Estudi sobre l'ús de l'espai per la fauna i ornitològica i quiròpters al Maià (març, 2018).

Les principals mesures pels parcs eòlics establertes en l'Estudi de sostenibilitat ambiental i l'Estudi sobre l'ús de l'espai per la fauna ornitològica i quiròpters al Maià són, resumidament, les següents:

Fase de projecte

- Planificar adequadament els treballs en la fase d'obres i senyalitzar correctament l'entorn per reduir al màxim l'afectació als hàbitats de pastures amb *Festuca airoides*, tot i la seva gran extensió.
- Per l'elecció dels aerogeneradors tenir en compte la previsió d'instal·lar models i elements que permetin una major comptabilització amb el desplaçament dels quípters i dels fluxos d'avifauna, d'acord amb l'Estudi sobre l'ús de l'espai per la fauna ornitològica i quípters al Maia.
- Avaluar l'estructura del parc eòlic, doncs definirà en quina mesura actua com una barrera a les migracions. Aquells que tenen una disposició lineal de les turbines, presenten major probabilitat de produir impactes (Hötter et al., 2006, Morrison et al., 2009). Caldrà localitzar els aerogeneradors de forma paral·lela als fluxos migratoris de l'avifauna quan aquests siguin coneguts. Per la definició de la distribució cal tenir en compte:
 - o Es recomana, sempre que els requeriments tècnics ho permetin, que els aerogeneradors es distribueixin el més junts possible, per minimitzar la petjada general del projecte.
 - o Convé agrupar els aerogeneradors, per evitar alineacions perpendiculars a la via principal de vol i proporcionar corredors entre els diferents grups.
 - o La distribució dels aerogeneradors en files curtes té un menor impacte, com a mínim pel que fa a l'efecte barrera, que els aerogeneradors distribuïts en files llargues, fet especialment rellevant en àrees d'elevat valor migratològic.
 - o Els aerogeneradors que es localitzen a l'extrem terminal d'una fila suposen un risc de col·lisió major que els que no es troben en aquesta situació.
 - o La taxa de col·lisió és significativament més alta en els espais buits que queden entre les turbines. Així, doncs, les fileres de turbines que intercepten alguna ruta de vol coneguda, no haurien de presentar discontinuïtats entre les turbines.
 - o Les localitzacions dels aerogeneradors no haurien de trobar-se prop de ports, colls, barrancs o d'indrets amb fort pendent, atès que aquestes àrees són les que utilitzen preferentment les aus rapinyaires, probablement a causa de les corrents verticals d'aire generades per les seves característiques topogràfiques. A més, la majoria de les rutes de vol solen ser paral·leles als marges d'aquests accidents geogràfics.
- Reduir les col·lisions de la fauna amb els aerogeneradors i les aspes:
 - o Incrementar la visibilitat de les aspes, fet que es pot maximitzar mitjançant l'ús de patrons d'alt contrast, els quals poden ajudar a reduir el risc de col·lisió, com a mínim en condicions de bona visibilitat (Drewitt i Langston, 2006). Una altra possibilitat és la utilització de pintura UV, que pot ésser més visible per als ocells.
 - o Segons alguns estudis, el patró més eficaç correspondria a una aspa pintada íntegrament de negre entre dos aspes pintades de blanc (Hodos et al. 2001)
 - o Seria recomanable evitar la utilització de llums d'avis, com les que es solen utilitzar en aeronàutica, atès que aquestes atrauen els ocells i suposen un factor de confusió i impacte suplementari, especialment per als migradors nocturns i en dies nuvolosos o boirosos (Drewitt i Langston, 2006).
 - o Les llums intermitents redueixen, en alguns casos, l'atracció, però és important tenir en consideració la intensitat i la freqüència d'aquestes. Com més llarg sigui el període durant el qual la llum està apagada, menor serà l'efecte de confusió o atracció (Drewitt i Langston, 2006). Es recomana, doncs, utilitzar llums intermitents, i no fixes, com a mínim en condicions de poca visibilitat (Hüppop et al., 2006).
 - o Johnson et al. (2009) recomana l'ús de llums estroboscòpiques blanques enlloc de llums vermelles parpellejants o fixes. Ugoretz (2001) assenyala que els ocells són més sensibles a la llum roja i, fins i tot, s'hi senten atrets, mentre que les pampallugues de la llum estroboscòpica blanca sembla que no els tan atractives.
 - o No instal·lar enllumenat i/o focus de llum intensa o blanca al voltant de la línia d'aerogeneradors, a fi de no constituir pols d'atracció per a insectes nocturns, ja que aquests poden al seu torn atreure quípters.
 - o La instal·lació d'enllumenat de la zona de control disposarà dels dispositius necessaris per adaptar el seu funcionament només en cas de necessitat. L'abalisament dels aerogeneradors serà exclusivament amb llum vermella d'acord amb la normativa vigent.
 - o Es recomana reduir l'activitat ornitològica a l'interior del parc mitjançant:
 - Minimitzar els períodes no operacionals, mitjançant el manteniment regular i l'eliminació dels aerogeneradors trencats o obsolets, permet reduir la presència i l'abundància dels ocells rapinyaires perxadors, fer que redueix el risc de col·lisió.
 - Instal·lar dispositius específics que impedeixin que els ocells s'aturin en els aerogeneradors (tancament de les gòndoles i la utilització de torres tubulars. Les torres d'enreixat metàl·lic ofereixen més llocs aptes per a que els ocells s'hi aturin.
 - Detecció i eliminació ràpida dels animals morts que es trobin a l'interior del parc eòlic. Aquest fet també és atribuïble a les rodalies del parc eòlic, i en especial als atropellaments

que es puguin dur a terme en les carreteres pròximes. Aquesta mesura permet reduir la presència per atracció als animals morts d'aus rapinyaires, en especial, les necròfags.

- És recomanable, fins i tot, l'exclusió de l'activitat ramadera de l'interior del parc eòlic, per evitar que la possible mort d'un exemplar de bestiar domèstic no suposi una atracció, i consegüentment un major risc de col·lisió, per als ocells necròfags.
- El projecte haurà d'anar acompanyat d'un estudi d'incidència paisatgística que en valori la incidència sobre l'entorn i que inclogui anàlisi de valors i fragilitat del paisatge, anàlisi completa de visibilitats, avaluació de diferents alternatives de micro ubicació dels diferents elements i edificacions auxiliars de la infraestructura, anàlisi des de diferents conques visuals i que tingui en compte possibles efectes acumulatius, i a partir d'aquí, concreti les mesures a incorporar. L'estudi ha de valorar un estratègia de monumentalització del parc eòlic, que aquest passi a ser un element assumit per la població i que pugui arribar a percebre's –mitjançant l'establiment de mesures informatives i divulgatives- com un element símbol de la sostenibilitat d'Andorra, que aposta per un canvi en el model energètic que contribueixi a la mitigació de l'amenaça que suposa el canvi climàtic.
- Evitar imprimir marques o logotips als laterals de les gòndoles per tal de no accentuar excessivament els components individuals i preservar l'harmonia del conjunt.
- Soterrar tota la xarxa elèctrica i en cas que escaigui una subestació, en el parc, s'ubicarà a l'interior de l'edifici de control per tal d'evitar el risc de col·lisió i/o electrocució d'aus i quípters amb la infraestructura elèctrica (torres i cablejat).
- Minimitzar la utilització de tanques i, en tot cas, si se'n preveuen, hauran de ser adaptades al pas de fauna habitual de la zona.
- Instal·lar, en les línies aèries d'evacuació d'energia elèctrica, si escau, de sistemes salvaocells i utilitzar les tècniques antielectrocució necessàries (considerar les mesures establertes en la Recomanació N° 110 (2004) del Consell d'Europa per a la minimització dels efectes adversos de les instal·lacions de transmissió d'energia elèctrica en les aus). Les línies elèctriques s'han de distribuir de forma paral·lela a la direcció dels vents dominants, i és imprescindible que es mantingui la distància mínima necessària entre els conductors (Avian Power Line Intervention Committee, 1996).
- Incloure en el projecte una simulació prèvia del soroll previsible en la zona on es localitzen usos que es podrien veure afectats i adaptar la instal·lació per garantir el compliment amb els nivells sonors que determina la legislació aplicable.

Fase de construcció

- Abans de l'inici de les obres caldrà tenir en compte el temps i la localització de la nidificació de la perdiu blanca, o d'altres espècies vulnerables que es puguin identificar, per tal de minimitzar la potencial afectació a l'activitat reproductora i de cria d'aquestes espècies.

Fase d'explotació i desmantellament

- Valorar la implantació de mesures compensatòries que limitin l'accés a la zona amb vehicles motoritzats (a l'estiu i en especial durant l'hivern, moment en que la perdiu blanca pot mostrar-se més sensible per la manca d'aliment i les condicions meteorològiques del moment).
- Fer un seguiment de la fauna present a l'indret i a la seva àrea d'influència. Si es detecta un increment de la mortalitat d'alguna espècie protegida per efecte del funcionament d'un o de diversos aerogeneradors específics, i es demostra la relació causa-efecte, s'establiran i aplicaran les mesures correctores o compensatòries oportunes. Aquestes mesures poden contemplar la imposició, motivada des de l'òrgan ambiental competent, d'un canvi de posicionament d'algun aerogenerador i de les corresponents mesures per a la restauració de la zona afectada. Per valorar en quins elements han d'aplicar-se aquestes mesures es necessiten dades sobre quins concentren les mortalitats i quins són els moments de màxima activitat de cada espècie. Els resultats d'aquestes accions hauran de ser analitzats per tal de què sigui possible valorar la seva eficàcia i tenir-los en compte en la programació operativa dels parcs.
- En el cas que s'identifiqui la mortalitat d'algun individu d'una espècie d'avifauna o de quípters protegida i que es comprovi que ha estat per col·lisió amb algun dels aerogeneradors del parc, el promotor es comprometrà a destinar recursos econòmics per plans o actuacions de gestió de l'espècie afectada amb l'objectiu d'augmentar les poblacions en algun altre lloc i contrarestar l'increment de mortalitat degut a les col·lisions si es produïssin.
- Plantejar, en la fase de funcionament de les instal·lacions, la possibilitat de preveure parades selectives, en funció de les rutes migratòries existents conegudes en aquell àmbit.
- Dur a terme les tasques de manteniment dels aerogeneradors sobre superfícies impermeabilitzades, de manera que se'n faciliti la recollida i adequada deposició o transport de materials i/o residus a un gestor autoritzat.
- Incloure mesures específiques amb relació a la població de quípters o avifauna:
 - Valorar la integració de sistemes de detecció i allunyament d'aus.
 - Valorar interrompre el funcionament durant el període de major probabilitat de col·lisió. En el cas de quípters, això seria durant les primeres hores de la nit (3h) durant l'estiu i fins l'octubre. El 73% dels contactes de l'estudi d'Andorra es varen donar durant les 3 primeres hores després de fer-se fosc.



- Atès que la velocitat del vent té influència en el grau d'activitat dels ratpenats, valorar augmentar a 6 m/s la velocitat d'arrancada dels aerogeneradors, doncs per sota d'aquesta velocitat és quan estan més actius i presents els ratpenats.
- Durant els primers mesos de funcionament del parc eòlic, establir una sèrie de visites per tal de controlar les morts que poden ocasionar i quins aerogeneradors suposen un greu perill per les poblacions (valorar adaptacions, inclús la retirada d'aquells que produeixin més impactes o barotraumes).
- En condicions meteorològiques adverses, especialment en dies boirosos o d'alta nuvolositat, la mortalitat augmenta, fet que també recomana la establir aturades preventives dels aerogeneradors. També es recomana evitar el funcionament dels aerogeneradors durant el període de major activitat dels ratpenats, que correspon a velocitats del vent inferiors als 6 m/s (SAG, 2015).
- Efectuar aturades temporals a criteri de personal especialitzat dedicat a l'observació, o bé mitjançant sistemes automatitzats a temps real (radars, càmeres, etc.).
- En cas que es detectin col·lisions en algun aerogenerador, es recomana instal·lar càmeres de vídeo per enregistrar els accidents que es puguin produir, amb l'objectiu d'obtenir informació que permeti aplicar noves mesures correctores.
- En cas que algun generador produeixi una mortalitat elevada, desmuntar-lo i, si escau, reubicar-lo en un emplaçament que suposi un risc menor.