

Documento de Síntesis Ambiental
Ducto para el transporte de hidrógeno desde
la planta de producción de hidrógeno del
proyecto Catalina (Andorra, Teruel) hasta su
conexión con la Red Trocal Española de
Hidrógeno (Caspe)

Provincias de Teruel y Zaragoza (Comunidad
Autónoma de Aragón).

Julio 2024



CI ETF | GREEN HYDROGEN FOR SPAIN, S.L.U.



GEPRECON
GESTIÓN PREVENCIÓN CONTROL

TÉCNICAS DE CONTROL, PREVENCIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL, S.L.

Avda. Manoteras 8, Portal 3, 2ºF 28050 Madrid

Tfno. 910346177



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	PROMOTOR	1
1.2.	MARCO LEGAL	1
2.	OBJETO DEL DOCUMENTO	2
3.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	3
3.1.	CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL TERRITORIO ANALIZADO	3
3.1.1.	Grado de capacidad de acogida (restricción ambiental)	3
3.2.	AFECCIÓN A LOS PRINCIPALES VALORES AMBIENTALES	3
3.3.	ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	3
3.4.	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO SELECCIONADO	4
4.	DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	6
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	6
4.1.1.	Ducto	6
4.1.2.	Instalaciones auxiliares	7
5.	INVENTARIO AMBIENTAL	8
5.1.	MEDIO FÍSICO	8
5.1.1.	Localización	8
5.1.2.	Fisiografía y Orografía	8
5.1.3.	Geología	8
5.1.4.	Climatología	9
5.1.5.	Suelos	9
5.1.6.	Hidrogeología	9
5.1.7.	Hidrología	10
5.1.8.	Vegetación	11
5.1.9.	Fauna	14
5.1.10.	Espacios Naturales	15
5.1.11.	Paisaje	16
5.2.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	17
5.2.1.	Aspectos demográficos	17
5.2.2.	Sectores productivos	17
5.2.3.	Infraestructuras	17
5.2.4.	Patrimonio Cultural y Arqueológico	18
5.2.5.	Vías Pecuarias	19
5.2.6.	Montes de Utilidad Pública	19
5.2.7.	Derechos mineros	19
5.2.8.	Planificación urbanística	20
6.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	21
6.1.	RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	21
7.	PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	23
8.	PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	24
9.	CONCLUSIONES Y EQUIPO REDACTOR	25

Plano 1. Localización general. Escala 1:120.000
Plano 2. Restricción Ambiental con Alternativas. 1:30.000
Plano 3. Espacios naturales. Escala 1:120.000



1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROMOTOR

El petitionerio y promotor de la actuación es **CI ETF I GREEN HYDROGEN FOR SPAIN, S.L.U.**, CIF: B-09911165, con domicilio en Paseo de la Castellana 40 Bis, 2ª planta, 28046 Madrid.

La persona de contacto y dirección a efectos de notificaciones y seguimiento del procedimiento es la siguiente:

Persona de contacto: Lucía Otamendi Collados

Correo electrónico: luot@cisc.dk

Dirección de contacto: Paseo de la Castellana 40 Bis, 2ª planta, 28046 Madrid

Teléfono de contacto: +34660997653

1.2. MARCO LEGAL

En el caso del presente hidrogenoducto, aunque por las características técnicas no se ajusta a la tipología de proyectos sujetos a EIA ordinaria definidos en el Anexo I Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificado por el RD 445/2023) (Grupo 3f y 9a) siendo aplicable la EIA simplificada (*Anexo II, grupo 4 f Instalaciones industriales para el transporte de vapor y agua caliente, de oleoductos y gasoductos, y tuberías para el transporte de flujos de dióxido de carbono con fines de almacenamiento geológico (proyectos no incluidos en el anexo I)*), el promotor decide someterlo a EIA ordinaria para mayor seguridad jurídica y ambiental del proyecto (artículo 7 1d).



2. OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente documento constituye el Documento de Síntesis del Proyecto “Ducto para el transporte de hidrógeno desde la planta de producción de hidrógeno del proyecto Catalina (Andorra, Teruel) hasta su conexión con la Red Troncal Española de Hidrógeno (Caspé)”.

El objeto principal del proyecto es la construcción de un hidrogenoducto con un diámetro NPS (Nominal Pipe Size o Tamaño de Tubería Nominal) de 26” (para 100 barg de presión máxima admisible de operación), que transportará H₂ desde la Posición CRT-H1 conectada a la planta de producción de hidrógeno Catalina PtX situada en Andorra (Teruel), hasta una posición objeto también del presente proyecto (Pos. CRT-H3), con trampa de rascadores, medición fiscal MUS (medición por ultrasonidos) y derivación para inyección en la Red Troncal situada en Caspe (Zaragoza).

Adicionalmente, se contará con una posición de válvulas intermedia, CRT-H2, inicialmente propuesta en Alcañiz, cerca del polígono Industrial Estación, así como las líneas eléctricas asociadas a cada una de las posiciones.

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La primera alternativa a considerar sería la no realización del Proyecto (Alternativa 0). La Alternativa de no realización del proyecto queda descartada ya que su ejecución supone una herramienta para el desarrollo de la actividad comercial, doméstica e industrial, que hará más eficaces, desde el punto de vista energético, a los agentes productivos y promoverá una nueva dinámica en la zona.

3.1. CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL TERRITORIO ANALIZADO

Con objeto de facilitar la elección de las alternativas ambientalmente más favorables a continuación se lleva a cabo un estudio de la capacidad de acogida de la infraestructura objeto del proyecto en el ámbito de estudio planteado. De esta forma se plantea la zonificación del territorio en función del grado de capacidad de acogida existente a la actuación planteada. Así se podrá determinar cuáles son las alternativas que se ubican en zonas con una mayor capacidad de acogida y, por lo tanto, las que producirán un impacto menor sobre el medio ambiente.

Este análisis se basa en la realización de una ponderación cualitativa de los factores ambientales indicadores de la susceptibilidad de impacto asociado a las alternativas planteadas. Los factores ambientales considerados son aquellos susceptibles de sufrir mayor afección y que tienen una incidencia significativa en la elección entre una u otra alternativa. Posteriormente, en el apartado 5 (Inventario Ambiental) se completa esta descripción analizando en profundidad estos factores, así como el resto de elementos del medio físico y socioeconómico, además de la interacción entre los mismos.

3.1.1. Grado de capacidad de acogida (restricción ambiental)

Restricción Ambiental = (5 x Espacios Naturales) + (4 x Orografía) + (4 x Hábitat de Interés Comunitario) + (3 x Vegetación) + (3 x Hidrología) + (2 x Biotopos) + (2 x Patrimonio cultural) + (1 x Medio Socioeconómico) + (1 x Riesgos naturales).

Rangos de Valores Restricción Ambiental	Reclasificación Restricción Ambiental	Capacidad de acogida
7-24	Muy Baja (1)	Muy Alta
25-42	Baja (2)	Alta
43-60	Media (3)	Media
61-78	Alta (4)	Baja
79-95	Muy Alta (5)	Muy Baja

Tabla 3.10. Reclasificación de los valores de Restricción Ambiental y Capacidad de Acogida.

3.2. AFECCIÓN A LOS PRINCIPALES VALORES AMBIENTALES

A continuación, se lleva a cabo una cuantificación de la afección de cada alternativa del ducto a cada uno de los factores ambientales descritos y categorizados en el apartado anterior, susceptibles de sufrir mayor impacto, que tengan incidencia significativa en la elección entre una u otra alternativa y, que, además, sean cuantificables en términos de superficie o longitud afectada.

3.3. ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo con el estudio **de capacidad de acogida** una vez dividido el territorio estudiado en zonas con diferente restricción ambiental o capacidad de acogida, se procede a llevar a cabo el cálculo de un índice de impacto para cada alternativa, mediante la ponderación de la superficie afectada a cada valor de restricción. De este modo, a mayor valor de capacidad de acogida

menor impacto generado por la alternativa, por ubicarse en zonas con menor restricción ambiental.

La ecuación aplicada para la valoración del impacto de cada alternativa ha sido la siguiente:

Restricción ambiental total (y) = $\sum Li \times vi$

vi = valor de la restricción ambiental de cada píxel de valor i

Li = Longitud de cada alternativa que se ubica en píxeles de valor i

Unidades:

Valor= adimensional de 1 a 5

Longitud = m

Restricción ambiental total = adimensional

En las siguientes tablas se incluyen longitudes de cada una de las alternativas del ducto, en cada uno de los 5 rangos de restricción ambiental definidos, y en paralelo la restricción ambiental ponderada para cada una de las alternativas, esta consiste en la valoración del impacto asociado a cada una de las alternativas, multiplicando el valor de la restricción ambiental por la longitud afectada en esa categoría de restricción ambiental. Esto se hace para cada una de las alternativas comparadas.

A continuación, se pasa a valorar la restricción ambiental y por tanto la capacidad de acogida para cada una de las Alternativas.

Longitud	Alternativa 1 (m)	Alternativa 2 (m)	Alternativa 3 (m)
Muy Baja	402	1.105	1.129
Baja	8.723	11.255	9.793
Media	2.924	930	1.939
Alta	221	80	140
Muy Alta	-	-	-
Longitud total	12.270	13.369	13.001

Tabla 3.11. Resultados de la longitud de afección de cada una de las alternativas sobre las diferentes zonas de restricción ambiental.

Ponderación	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Muy Baja (x1)	402	1.105	1.129
Baja (x2)	17.446	22.510	19.586
Media (x3)	8.772	2.790	5.817
Alta (x4)	884	320	560
Muy Alta (x5)	-	-	-
Ponderación final	27.504	26.725	27.092

Tabla 3.12. Resultados de la ponderación final de las diferentes alternativas.

En resumen, el trazado del ducto en estudio sería el siguiente; **TC1 (Trazado Común 1) + Alternativa 2 + TC2 (Trazado común 2).**

3.4. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO SELECCIONADO

Trazado Común 1 (TC1): Parte de la posición CRT-H1 situada en el T.M. de Andorra en la comarca de Andorra-Sierra de Arcos, provincia de Teruel (Comunidad autónoma de Aragón), a unos 400 metros al Oeste de la antigua Central Térmica de Andorra junto a la carretera que une la localidad de Andorra y el Parque Empresarial de Andorra. El ducto se dirige hacia el Este, hasta llegar al límite con los terrenos de la antigua Central Térmica donde vira hacia el Norte rodeando la misma a una distancia de 700 metros, atravesando cultivos de secano y un par de vías pecuarias. Poco antes de virar hacia el NE cruza la línea ferroviaria que llega a la Central Térmica de Andorra. Tras cruzar la línea de FFCC se sitúa en paralelo a la carretera A-1415 durante unos 2 km, cruzando la misma en dos ocasiones (la primera de ellas a la altura de la vía pecuaria Venta de los Caños). Tras el último cruce de la A-1415 vira bruscamente en sentido Este rodeando la Subestación Eléctrica de Mudéjar y las Balsas de Residuos de la Central

Térmica de Andorra. Continúa en sentido Este atravesando cultivos de secano y pequeños olivares, cruzando cinco vías pecuarias antes de entrar en el límite provincial de Alcañiz, al Norte de la Balsa de los Caños, tras cruzar el Barranco de Valdecomún y el Cordel de Andorra a Caspé. En el T.M. de Alcañiz ya en la Comarca del Bajo Aragón, el trazado discurre en sentido Este-Noreste atravesando zonas de cultivo de secano salpicados con tramos de monte bajo (maquias y garrigas) en los afloramientos rocosos. En Este recorrido cruza la carretera TE-V-1336, el cordel de Andorra a Caspé y el Canal de Calanda a Alcañiz por una zona en la que el canal está realizado en túnel. Continúa en sentido Noreste rodeando los regadíos de Alcañiz, hasta llegar a la carretera N-232, que cruza entre los pk 141 y 142, adentrándose en esta zona de cultivos de regadío, a un kilómetro del Embalse de la Estanca de Alcañiz. Desde la N-232, el trazado vira hacia el Norte, acabando este trazado común (TC1) en las inmediaciones de la TE-V-7033. **La longitud total del Trazado Común 1 (TC1) es de 20.629 metros.**

Alternativa 2: Sigue el mismo trazado que la Alternativa 1 hasta la Pos CRT-H2 en el paraje Cabezo Tres Pinos, continuando el ducto alrededor del MotorLand Aragón por mosaicos de matorral y cultivos. Cruza las vías pecuarias Cordel de Andorra a Caspé, Cordel del Montañés y Cordel de Alcorisa (coincidente con la carretera TE-V-7032), tras las cuales continúa zigzagueando en sentido Este por el paraje de la Castañosa, dejando al Norte una Planta Solar Fotovoltaica (PFV CEPHEUS). Continúa en sentido Este por parajes de secano cruzando el curso hídrico Val de Hueso seguido de la vía pecuaria Vereda del Pueyo para virar en sentido Norte en paralelo al gasoducto de 6" "Ramal a Alcañiz". Continúa en paralelo a este gasoducto por mosaicos de cultivos de secano, y fincas de olivos y almendros, con inserciones de monte en las zonas menos erosionables, hasta cruzar la N-211 en el pk 252 de la misma. Tras cruzar la N-211 continúa el paralelismo con el gasoducto, esta vez en sentido Noreste. En sentido de avance se cruza el curso hídrico Val de Faltreñas, la vía pecuaria Colada de Villanzona y el curso hídrico Valilla de la Magallona, hasta llegar al paraje del Collado de la Villanzona, una zona de mayor relieve donde esta alternativa vuelve a tomar sentido Norte, situándose en paralelo a un curso hídrico s/n, (que cruza en dos ocasiones), por donde a su vez discurre en paralelo el gasoducto "Ramal a Alcañiz". Esta alternativa acaba tras pasar el Collado de Villanzona. **La longitud de la Alternativa 2 es de 13.370 metros.**

Trazado común 2 (TC2): Comienza tras atravesar el Collado de Villanzona y discurre en sentido Norte y en paralelo al gasoducto "Ramal a Alcañiz" y a un arroyo sin nombre por cultivos de almendro y tierras de secano. En el paraje Val de las Fuestas pierde el paralelismo con el arroyo sin nombre, para retomarlo con el cauce principal Val de las Fuestas o de las Fuestas (que cruza en una ocasión) unos metros más arriba y sin abandonar en ningún momento el paralelismo con el gasoducto. Poco antes de entrar en el término municipal de Caspé (Zaragoza) en el paraje de Mas Blanco, se separa del Val de las Fuestas tras cruzar la vía pecuaria Cordel de Andorra a Caspé. En el término municipal de Caspé el ducto continúa en paralelo al gasoducto "Ramal a Alcañiz" propiedad de Enagás por secanos salpicados de zonas de monte y alguna finca de olivos. Frente a la Pos 19 del Gasoducto BVV de Enagás se sitúa la Pos CRT-H3, con trampa de rascadores, medición y derivación para inyección en la red troncal. **La longitud del Trazado Común 2 (TC2), es de 4.979 metros.**

4. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El proyecto “Ducto para el transporte de hidrógeno desde la planta de producción de hidrógeno del proyecto Catalina (Andorra, Teruel) hasta su conexión con la Red Troncal Española de Hidrógeno (Caspe)” contempla la construcción de un ducto de 26 “ de diámetro y 38.978 metros de longitud, con tres posiciones: una de origen en el término municipal de Andorra (Teruel), para recepción del H₂ (Pos. CRT-H1), una posición intermedia (Pos. CRT-H2), situada en el término municipal de Alcañiz (Teruel), y una posición de entrega del H₂ con medición fiscal en la Red Troncal y supervisable interiormente en el término municipal de Caspe (Zaragoza), así como las líneas eléctricas que alimentarán a las mismas.

- **Origen:** Inyección desde electrolizadores en Pos. CRT-H1 con trampa de rascadores en coordenadas ETRS89 Huso 30; X 718.644,22, Y 4.541.703,85.
- **Destino:** Posición final de línea Pos. CRT-H3 con trampa de rascadores, derivación y medida para entrega en la Red Troncal en coordenadas ETRS89 Huso 30; X 741.571,72, Y 4.562.142,35.

4.1.1. Ducto

La tecnología seguida para el transporte del H₂ renovable desde sus puntos de producción o almacenamiento hasta los puntos de consumo, tanto por criterios de seguridad de la población como por criterios económicos y ambientales, es la conducción enterrada con gas a presión. Este tipo de canalización conlleva una serie de instalaciones complementarias para su regulación y control.

El principal elemento del proyecto va a ser la propia conducción enterrada. Las principales características de la conducción son las siguientes:

- Presión máxima de diseño: 100 barg.
- Presión emisión (salida compresores CRT-H1 en Andorra): 97,38 barg.
- Presión máxima admisible en operación: Clase 600# (99,24 barg)
- Longitud total aproximada: 38.978 m.
- Diámetro de la conducción: NPS 26”.
- Espesor de la conducción : 12,7 mm API 5L Gr X-60
- Temperatura de diseño: 70 °C
- Temperatura de operación: -10° C y 55 °C
- Material de la conducción: Acero al carbono
- Rugosidad interior de tubería nueva: 0,015 mm con revestimiento interior de epoxi.
- Revestimiento externo de la conducción: Polietileno tricapa (espesor mínimo 2,5 mm)
- Profundidad de enterramiento: Cobertura mínima de 1 m. sobre la generatriz superior de la conducción La conducción irá enterrada a lo largo de todo su recorrido.

El ducto tendrá como punto de origen la posición CRT-H1 situada en Andorra (Teruel) junto a la salida de los compresores y del sistema de odorización, finalizando en la posición CRT-H3, en la localidad de Caspe (Zaragoza), en una posición de válvulas que se habilitará para la conexión del ducto de interconexión con la infraestructura troncal. En dicho punto de conexión, el proyecto Catalina contará con una medida fiscal que monitorizará en todo momento el hidrógeno verde que es inyectado.

El trazado del ducto discurre por la Comunidad Autónoma de Aragón, afectando de sur a norte los términos municipales de Andorra (8.024 m) y Alcañiz (29.099 m) en la provincia de Teruel y al término municipal de Caspe (1.854 m) en la provincia de Zaragoza.

4.1.2. Instalaciones auxiliares

Para la correcta explotación, operación y mantenimiento del ducto, se diseñan y construyen diferentes instalaciones complementarias, que en el presente proyecto consistirán en tres posiciones, sus accesos y las líneas eléctricas asociadas a ellas.

Se entiende por Posición, cualquier punto en el que existen equipos y elementos de control del ducto, en los que está previsto trabajar con cierta periodicidad, aunque habitualmente funcione en régimen de control remoto. En el presente proyecto se construirán tres posiciones que quedan localizadas en las siguientes coordenadas:

Denominación	Descripción	Localización	Coordenadas	Término municipal
CRT-H1	Posición de trampa de rascadores y derivación.	Pk 0,000 V-000	X: 718.638,303 Y: 4.541.707,09	Andorra
CRT-H2	Posición de seccionamiento	Pk 22.724 V-118/V-119	X: 734.343,56 Y: 4.552.373,69	Alcañiz
CRT-H3	Posición de trampa de rascadores, de derivación y medida	Pk 38.978 V-235	X: 741.571,72 Y: 4.562.142,35	Caspé

Tabla 4.1. Resumen de las instalaciones auxiliares del ducto del proyecto.

Cada una de estas instalaciones es alimentada por una línea eléctrica soterrada de 10,3 kV de potencia y 400 V de tensión.

Acometidas eléctricas a las posiciones

Todas las acometidas eléctricas a las posiciones consisten en un tramo subterráneo de media tensión (LSMT) hasta un centro de seccionamiento del que sale un segundo tramo también soterrado en baja tensión (400/230 v) para suministro. La energía se suministrará en corriente alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia y una tensión compuesta de 400V.

Las acometidas eléctricas necesarias en este proyecto serán soterrados y su longitud hasta una línea base se describe en la siguiente tabla:

Acometida	Longitud (m)
LE Pos. CRT-H1	579
LE Pos. CRT-H2	1.425
LE Pos. CRT-H3	110

Tabla 4.2. Longitud de las acometidas eléctricas.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. MEDIO FÍSICO

5.1.1. Localización

La zona de estudio discurre entre el término municipal de Andorra en la provincia de Teruel, comunidad autónoma de Aragón y va atravesando diferentes términos municipales y comarcas de las provincias de Teruel y Zaragoza (Comunidad Autónoma de Aragón), hasta acabar en el término municipal de Caspe en Zaragoza. Para la caracterización del medio se ha determinado una zona de estudio mediante una envolvente de 5 km a cada lado de una línea imaginaria entre el punto de salida y llegada del ducto, ampliando esta, en las zonas donde las alternativas estudiadas quedaban fuera de la misma. La zona de estudio atraviesa los términos municipales de Andorra, Alcorisa, Alcañiz, Híjar, Samper de Calanda y Caspe ocupando una superficie total de 399 km².

TERMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (Km ²)	COMARCA	PROVINCIA	COMUNIDAD AUTÓNOMA
Andorra	73,40	Andorra-Sierra de Arcos	Teruel	Aragón
Alcorisa	10,73	Bajo Aragón		
Alcañiz	229,56			
Híjar	20,91			
Samper de Calanda	8,73	Bajo Martín	Zaragoza	
Caspe	55,44	Bajo Aragón-Caspe		

Tabla 5.1. Territorio afectado por la zona de estudio

5.1.2. Fisiografía y Orografía

En general se trata de un área con escaso gradiente topográfico, caracterizado por zonas llanas en las que se presentan pequeñas parcelas de relieves intermedios asociados a los sistemas montañosos, o a los materiales detríticos.

La mayor superficie de estudio corresponde a pendientes entre el 0 y el 10%, como se observa en la siguiente tabla. Las pendientes por encima del 20% coinciden principalmente con la Sierra de Arcos en Andorra, el arco que forman los relieves de Puig Moreno y la Sierra de Vizcuerno.

Pendiente	Superficie en el área de estudio (km ²)	Porcentaje en el área de estudio (%)
0 - 5 %	158,73	40
5 - 10 %	99,33	25
10 - 20 %	70,24	18
20 - 35 %	38,96	10
> 35 %	31,81	8

Tabla 5.2. Distribución de pendientes en el área de estudio.

Las pendientes por encima del 20% coinciden principalmente con la Sierra de Arcos en Andorra, el arco que forman las sierras del Bajo Aragón y Caspe, y la Sierra de Vizcuerna en Caspe, como se puede ver en la siguiente figura.

5.1.3. Geología

La zona de estudio se encuadra dentro de las hojas nº 494 (Calanda), 468 (Albalate del Arzobispo), 469 (Alcañiz), 441 (Híjar) y 442(Caspe), del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del IGME. En lo que se refiere a la Litología (en la zona de estudio se observan los siguientes tipos (en negrita los afectados por el trazado):

Litología	Superficie en la Zona de Estudio (km ²)	Superficie en la Zona de Estudio (%)
Paleozoico: Pizarras; cuarcitas y areniscas	1,43	0,36
Margas, arcillas y yesos	0,13	0,03
Brechas; calizas dolomíticas y calizas	3,25	0,82
Margas y margocalizas	1,71	0,43
Areniscas; arcillas; calizas y margas	0,07	0,02
Calizas; arcillas y margas de la Cubeta de Aliaga	0,21	0,05
Arenas; arcillas, calizas arenosas y calizas margosas	0,68	0,17
Arenas	1,72	0,43
Glacis de cantos con matriz limo-arcillosa	30,37	7,62
Depósitos aluviales de gravas; limos y arcillas	15,51	3,89
Paleozoico: Areniscas; arenas y limos	50,78	12,75
Mioceno: Areniscas; arenas y limos	70,61	17,73
Paleozoico: Lutitas	184,34	46,28
Oligoceno-Mioceno: Lutitas; limos y areniscas	25,64	6,44
Mioceno: Lutitas; arcillas y limos	1,37	0,34
Mioceno: Margas	7,21	1,81
Eoceno-Oligoceno: Calizas	3,29	0,83

Tabla 5.3. Litología afectada por la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón.

Cabe destacar que en la zona de estudio se encuentran varios Lugares de Interés Geológico (LIGs).

- IBs070: Jurásico Medio de la sección de Andorra (Fm. Pedregal-Domeño y Fm. Ráfales)
- EBs175: Cabalgamiento de Puig Moreno y pliegues asociados, de interés tectónico y estratigráfico..
- EBs174: Discordancia progresiva al Norte de Puig Moreno, de interés tectónico y estratigráfico.
- EBs178: Facies conglomeráticas de Tayaruela, de interés sedimentológico y estratigráfico.

Indicar que ninguno de estos LIGs, son atravesados por el proyecto, siendo el más cercano el EBs178, a una distancia de 651 metros respecto al trazado más cercano.

5.1.4. Climatología

Según la clasificación climatológica de Papadakis, de acuerdo con la información obtenida del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA) del MITERD, la zona de estudio corresponde a un clima **Mediterráneo continental** exceptuando una pequeña área, coincidente con el municipio de Andorra donde el clima corresponde al **Mediterráneo Templado**.

Por otro parte el Atlas Climático de Aragón basándose en los criterios propuestos por Köppen, que utiliza los valores medios anuales y mensuales de temperatura y precipitación engloba la zona de estudio en el **Seco Estepario**.

5.1.5. Suelos

Según la *Soil Taxonomy* (USDA, 1985), la zona de estudio atraviesa varios tipos de suelos. De forma dominante en la zona de estudio se desarrolla el aridisol que con un total de 342 km², supone el 86% de la superficie. El resto de la zona de estudio que corresponde principalmente con el SE de la zona de estudio son Inceptisoles.

5.1.6. Hidrogeología

La zona de estudio se encuentra en la **Cuenca Hidrográfica del Ebro**, en el dominio hidrogeológico Maestrazgo-Catalánides donde atraviesa tres unidades hidrogeológicas que de SO a NE son:

- **Unidad Hidrogeológica “Cubeta de Olite”:** La encontramos al comienzo de la zona de estudio, en el término municipal de Andorra, en la provincia de Teruel. Ocupa 26,91 km² de la zona de estudio y está catalogada como **Masa de agua subterránea ES091091**.
- **Unidad hidrogeológica “Aliaga-Calanda”:** En la zona de estudio ocupa una pequeña superficie de 1,28 km² en la zona más al Sur de la zona de estudio en el término municipal de Andorra, en la provincia de Teruel y está catalogada como **Masa de agua subterránea ES091092**.
- **Unidad hidrogeológica “Puig Moreno”:** No se corresponde con ninguna masa de agua catalogada. Es la única afectada por el trazado del proyecto.

Las permeabilidades observadas en la zona de estudio en función de la litología ocupan las siguientes superficies (en negrita las afectadas por el trazado):

Permeabilidad	Superficie en la Zona de Estudio (km ²)	Superficie en la Zona de Estudio (%)
Muy Baja	11,55	3
Baja	84,53	21
Media	71,34	18
Alta	210,98	53
Muy Alta	20,02	5

Tabla 5.7. Permeabilidad de la zona de estudio. *Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.*

5.1.7. Hidrología

Los cursos hídricos que atraviesan la zona de estudio se sitúan sobre las cuencas-vertientes. En la siguiente tabla se sitúan estos cursos hídricos, así como las masas de agua superficiales en la zona de estudio, marcando estas últimas en negrita:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO				
Cuenca-Vertiente	Curso hídrico	Longitud atravesada (m)	Caudal	Vegetación
ES091914	Río Regallo desde su nacimiento hasta su cruce con el canal de Valmuel	23.487	Permanente	Ribera h, ab, a
	Barranco del Río Regallo	26.690	Temporal	h, ab, a
	Val de Molinos	572	Temporal	h
	Afluente Regallo s/n 1	1.394	Temporal	h, ab, a
	Afluente Regallo s/n 2	7.732	Temporal	h, ab, a
	Barranco de Valdecomún	17.579	Temporal	h, ab, a
	Val de Estremera	4.071	Temporal	h
	Val del Floro	5.460	Temporal	h, ab, a
	Afluente Val de Floro s/n 1	2.929	Temporal	h, ab
	Afluente Val de Floro s/n 2	1.159	Temporal	h, ab
	Afluente Val de Floro s/n 3	1.587	Temporal	h, ab
	Val de Planas	4.736	Temporal	h
	Afluente Val de Planas s/n 1	1.020	Temporal	h
	Afluente Val de Floro s/n 4	615	Temporal	h
	Afluente Valdecomún s/n 1	2.715	Temporal	h
	Afluente Valdecomún s/n 2	4.957	Temporal	h
	Afluente Valdecomún s/n 3	1.787	Temporal	h
	Afluente Valdecomún s/n 4	2.037	Temporal	h
Afluente Valdecomún s/n 5	2.129	Temporal	h	
Afluente Valdecomún s/n 6	744	Temporal	h	
Afluente Valdecomún s/n 7	3.026	Temporal	h	
Afluente Valdecomún s/n 8	2.608	Temporal	h	
ES0911022	La Estanca de Alcañiz	0,79 km²	Lago	h, ab
ES091145	Arroyo s/n 1	2.349	Temporal	h
	Val de Hueso	2.724	Temporal	h
	Afluente Val de Hueso s/n 1	2.198	Temporal	h

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO				
Cuenca-Vertiente	Curso hídrico	Longitud atravesada (m)	Caudal	Vegetación
ES091136	Río Regallo desde el cruce del canal de Valmuel hasta la cola del Embalse de Mequinenza	17.697	Permanente	Ribera h, ab, a
	Afluente Regallo s/n 3	4.872	Temporal	h
	Afluente Regallo s/n 4	1.092	Temporal	h
	Afluente Regallo s/n 5	4.515	Temporal	h
	Val de Peñas Royas	4.726	Temporal	h, ab
	Val de Panaderos	4.805	Temporal	h, ab
	Afluente Regallo s/n 6	1.100	Temporal	h, ab
ES09170	Afluente Regallo s/n 7	3.504	Temporal	h, ab
	Val de Galiana	3.017	Temporal	h
	Val de Saladillo	775	Temporal	h
	Barranco de los caracoles	1.340	Temporal	h
	Val del Pino	1.935	Temporal	h
	Val de las Fosas o de las Fuestas	5.097	Temporal	h, ab
ES09178	Afluente Val de las Fosas s/n 1	2.277	Temporal	h, ab
	Val de Faltreñas	1.649	Temporal	h, ab
	Valiella de la Magallona	1.968	Temporal	h, ab
	Val de Sedante	1.322	Temporal	h, ab
ES091911	Val de Prior	849	Temporal	h, ab
	Val del Pico	178	Temporal	h

a: arbórea, ab: arbustiva, h herbácea

Tabla 5.9. Cursos hídricos que atraviesan la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

5.1.8. Vegetación

Vegetación potencial

En concreto, según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000 (Rivas-Martínez, 1.987), la zona de estudio se encuadra mayoritariamente dentro de las siguientes series de vegetación:

- **22b. Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.**

Nombre de la serie Nombre fitosociológico	Castellano-aragonesa de la encina <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia, Bupleurum rigidum, Teucrium chamaedrys, Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral Denso	<i>Quercus coccifera, Rhamnus lycioides, Jasminus fruticans, Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral Degradado	<i>Genista scorpius, Teucrium capitatum, Lavandula latifolia, Helianthemum cinereum subsp. rotundifolium</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima, Brachypodium retusum, Brachypodium distachyon</i>

Tabla 5.10. Etapas de degradación de la serie castellano-aragonesa de la encina.

- **29 y 29c. Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares.**

Nombre de la serie Nombre fitosociológico	Murciano-bético-aragonesa de la coscoja <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum</i>
I. Bosque	
II. Matorral Denso	<i>Quercus coccifera, Rhamnus lycioides, Pinus halepensis, Juniperus phoenicea</i>

III. Matorral Degradado	<i>Sideritis fruticulosa, Linum suffruticosum, Rosmarinus officinalis, Helianthemum cinereum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima, Lygeum spartum, Brachypodium retusum</i>

Tabla 5.11. Etapas de degradación de la serie castellano-aragonesa de la encina.

Vegetación actual y usos del suelo

Se ha realizado una caracterización de la vegetación real presente en el área de estudio basada en el análisis de diversas fuentes de información como imagen satelital, Mapa Forestal 1:50.000 de España y el Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE de alta resolución). Así mismo se ha realizado una caracterización en campo de la vegetación y las especies de flora encontradas en la superficie ocupada por el ducto. En este sentido se pueden distinguir las siguientes unidades de vegetación / usos del suelo:

- **Carrascales (*Quercus rotundifolia*, =*Q. ilex* subsp. *ballota*)**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC: 3.1.1 – Bosque de hoja ancha.
 - Equivalencia EUNIS: G2.1 – Bosque mediterráneo de robles de hoja perenne.
- **Pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*)**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC: 3.1.2 – Bosques de coníferas.
 - Equivalencia EUNIS: G3.7 – Bosques de pino mediterráneo de tierras bajas a montanos (excluido el pino negro [*Pinus nigra*]).
- **Pinares de pino salgareño (*Pinus nigra*)**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC: 3.1.2 – Bosques de coníferas.
 - Equivalencia EUNIS: G3.5 – Bosques de pino negro (*Pinus nigra*).
- **Mezcla de pinares (carrasco + rodeno)**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC: 3.1.2 – Bosques de coníferas.
 - Equivalencia EUNIS:
 - G3.4 – Bosque de pino silvestre al Sur de la taiga.
 - G3.5 – Bosques de pino negro (*Pinus nigra*).
 - G3.7 – Bosques de pino mediterráneo de tierras bajas a montanos (excluido el pino negro [*Pinus nigra*]).
- **Maquias y garrigas**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC: 3.2.3 – Vegetación esclerófila.
 - Equivalencia EUNIS: F6.1 – Garrigas occidentales.
- **Matorrales / Pastizales-matorrales**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC:
 - 3.2.1 – Pastizales naturales.
 - 3.2.3 – Vegetación esclerófila.
 - Equivalencia EUNIS:
 - F5.1 – Matorral arborescente.
 - F5.5 – Matorrales termomediterráneos.
 - F6.7 – Matorrales gipsícolas mediterráneos.
 - E1.3 – Pradera xerófila mediterránea.
- **Herbazales-pastizales**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC: 3.2.1 – Pastizales naturales.

- Equivalencia EUNIS: E1.3 – Pradera xerófila mediterránea.
- **Vegetación de ribera y zonas húmedas**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC:
 - o 3.2.1 – Pastizales naturales.
 - o 3.2.2 – Parameras y brezales.
 - Equivalencia EUNIS:
 - o E3.1 – Pastizales húmedos altos.
 - o F9.3 – Galerías y matorrales ribereños del Sur.
- **Vegetación rupícola**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC: 3.3.2 – Roca desnuda.
 - Equivalencia EUNIS:
 - o H3.2 – Acantilados interiores básicos y ultrabásicos.
- **Cultivos**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC:
 - o 2.1.1 – Tierras de cultivo de secano.
 - o 2.1.2 – Tierras de cultivo de regadío.
 - Equivalencia EUNIS: I1 – Tierras de cultivo y huertas.
- **Masas de agua**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC: 5.1.2 – Masas de agua.
 - Equivalencia EUNIS:
 - o C1.3 – Lagos, estanques y piscinas eutróficos permanentes.
- **Artificial**
Equivalencias Corine Land Cover (CLC) y EUNIS de las formaciones principales de la unidad:
 - Equivalencia CLC:
 - o 1.1.1 – Tejido urbano continuo.
 - o 1.1.2 – Tejido urbano discontinuo.
 - o 1.2.2 – Redes viarias y ferroviarias y terrenos asociados.
 - Equivalencia EUNIS:
 - o J1 – Edificios de ciudades, pueblos y villas.
 - o J4.2 – Redes viarias.
 - o J4.3 – Redes ferroviarias

Flora - Catálogo de flora protegida

Según el Nodo Español de Información en Biodiversidad (GBIF.es), implementado, desarrollado y coordinado por el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en el ámbito de estudio se presentan unas 533 especies (ver Anexo 6).

En base a lo anterior, en el ámbito de estudio se presentan especies de flora incluidas en catálogos de protección nacional y autonómico (siendo identificadas las siguientes:

Nombre científico	Nombre común	Nacional	Catálogo autonómico
		Real Decreto 139/2011	Decreto 129/2022
<i>Limonium ovalifolium</i>	Acelga salvaje	LESRPE	
<i>Microcnemum coralloides</i> subsp. <i>coralloides</i>			LAESRPE
<i>Moricandia moricandioides</i> subsp. <i>cavanillesiana</i>			LAESRPE
<i>Tamarix boveana</i>	Tamarit, taray		LAESRPE
<i>Teucrium campanulatum</i>	-		VU

Nombre científico	Nombre común	Nacional	Catálogo autonómico
		Real Decreto 139/2011	Decreto 129/2022
<i>Thymus loscosii</i>	Tomillo sanjuanero	LESRPE	
<i>Vella aspera</i> (= <i>Boleum asperum</i>)	Asperillo	LESRPE	LAESRPE

Tabla 5.12. Listado de flora incluida en catálogos de protección. *Fuente: GBIF.*

- Real Decreto 139/2011:
 - o LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.
 - o Catálogo Español de Especies Amenazadas: VU = Vulnerable; PE = En Peligro de Extinción.
- Decreto 129/2022 (Aragón):
 - o LAESRPE: Listado Aragonés de Especies en Régimen de Protección Especial.
 - o Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas: VU = Vulnerable; PE = En Peligro de Extinción.

Árboles monumentales: Consultado el mismo y el visor IDEARAGON se puede concluir que en el ámbito de estudio no se presentan árboles y arboledas catalogados como singulares.

Hábitats de interés comunitario

Prioritarios ():*

- **1510* Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*).**
- **1520* Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*).**
- **6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.**
- **7210* Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davallianae*.**
- **9560* Bosques endémicos de *Juniperus spp.***

El total de la superficie ocupada por Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios en la zona de estudio supone un 2,68 % de la superficie total.

No Prioritarios:

- **1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimī*).**
- **1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*).**
- **2260 Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*.**
- **3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara spp.***
- **5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.***
- **5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.**
- **6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.**
- **8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.**
- **92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae*).**
- **9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.**

5.1.9. Fauna

5.1.9.1. Fauna potencial por cuadrículas 10 x 10 km de la zona de estudio

Para la descripción de fauna potencial se han consultado las cuadrículas 10x10 km, del Inventario Nacional Español de Especies Terrestres (2015) y del Inventario Nacional de Biodiversidad (2007) "Vertebrados" del Ministerio para la Transición Ecológica. La zona de estudio comprende un total de 10 cuadrículas; 30TYL13, 30TYL14, 30TYL23, 30TYL24, 30TYL25, 30TYL34, 30TYL35, 30TYL36, 30TYL45 y 30TYL46.

Como resumen del análisis bibliográfico realizado se detallan las especies de cada grupo que están catalogadas como Vulnerable, o En Peligro de Extinción dentro del Catálogo Nacional o Regional de Especies Amenazadas. Dentro del CNEA, tenemos como protegidas entre las aves: la alondra ricotí (**PE**) (*Chersophilus duponti*), el milano real (**PE**) (*Milvus milvus*), el sisón común

(PE) (*Tetrax tetrax*), el aguilucho cenizo (VU) (*Circus pygargus*), alimoche común (VU) (*Neophron percnopterus*), la ortega (VU) (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (VU) (*Pterocles alchata*), el águila perdicera (VU) (*Aquila fasciata*) y el chorlito patinegro (VU) (*Charadrius alexandrinus*). Y entre los invertebrados, el cangrejo de río (VU) (*Austropotamobius pallipes*).

Respecto al Catálogo Regional tenemos como amenazadas y protegidas, además de todas las citadas en el párrafo anterior (y con la misma categoría de protección) las siguientes: el escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*) (PE sólo los individuos reproductores), el cernícalo primilla (VU) (*Falco naumanni*), la chova piquirroja (VU) (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) entre las aves el águila perdicera en este catálogo está considerada en PE, mientras que el chorlito patinegro no aparece. De los reptiles, el galápago leproso (VU) (*Mauremys leprosa*). El sapo partero común (VU) (*Alytes obstetricans*), dentro de los anfibios. Y entre los invertebrados, el cangrejo de río (PE) (*Austropotamobius pallipes*).

5.1.9.2. Análisis de biotopos faunísticos.

En la siguiente tabla se incluye la superficie de ocupación de cada uno de los biotopos definidos dentro de la zona de estudio.

Biotopo	Superficie (Km ²)	Porcentaje (%)
Riberas y zonas húmedas	1,93	0,48
Espacios abiertos	298,15	74,72
Roquedos	0,05	0,01
Forestal	76,62	19,20
Espacios antrópicos	22,32	5,59

Tabla 5.19. Biotopos presentes en la zona de estudio.

5.1.9.3. Áreas de Protección de la Fauna del Gobierno de Aragón.

Dentro de la zona de estudio, encontramos las siguientes Áreas de protección:

- **Áreas Críticas y áreas de Protección del Cernícalo Primilla**
- **Área de Protección *Austropotamobius pallipes*:**
- **Área de Protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*):**
- **Zonas para la Alimentación de Especies Necrófagas:**
- **Zonas de Protección de la Avifauna** asociadas al Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto

5.1.9.4. Información Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

Se ha solicitado a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, información sobre diferentes enclaves de interés para la fauna que será necesario tener en cuenta en la construcción del ducto.

- Áreas de Esteparias:
- Área de 2km de radio sobre nidos potenciales de águila real:

5.1.10. Espacios Naturales

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

- La Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón constituida por todos los espacios naturales protegidos existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón:
 - Parques nacionales.
 - Parques naturales.
 - Reservas naturales.
 - Monumentos naturales.
 - Paisajes protegidos.

- Las Áreas Naturales Singulares, conjunto representativo de espacios significativos para la biodiversidad y geodiversidad de Aragón, y que está conformado por:
 - o Espacios de la Red Natura 2000.
 - o Reservas de la Biosfera.
 - o Lugares de Interés Geológico. Descritos en el apartado 5.1.3.
 - o Geoparques.
 - o Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial.
 - o Humedales singulares de Aragón, incluidos los humedales de importancia internacional del convenio Ramsar.
 - o Árboles singulares de Aragón. Descritos en el apartado 5.1.7.
 - o Reservas naturales fluviales.
 - o Áreas naturales singulares de interés cultural.
 - o Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

En la siguiente tabla se indican los espacios naturales incluidos en el área de estudio (en negrita se indican los afectados por el trazado):

Espacios Naturales	Superficie en el área de estudio (Km ²)
ZEC ES2420099 Sierra de Vizcuerno	10,95
HM240204 La Estanca de Alcañiz	0,77
IBA 101 Saladas de Alcañiz	47,05

Tabla 5.20. Superficie de los espacios naturales existentes en la zona de estudio.

5.1.11. Paisaje

Las unidades de paisaje que se observan en la zona de estudio según la cartografía de unidades del paisaje del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD) incluidas en el Inventario Nacional del Paisaje son:

Unidades de paisaje	Superficie en la Zona de Estudio (km ²)	Superficie en la Zona de Estudio (%)
Llanos y Lomas de Calanda	196,57	49
Cuenca de Andorra	9,51	2
Mesas de Guadalupe	121,96	31
Sierra de Arcos	12,18	3
Montes de Alcorisa-Calanda	11,16	3
Regadíos de Valmuel	42,25	11
Riegos de Alcañiz	1,20	0
Riegos de Caspe	4,25	1

Tabla 5.21. Unidades de paisaje en la zona de estudio. Fuente: MITERD.

La Dirección General de Ordenación del Territorio, a través del Instituto Geográfico de Aragón, elabora estos mapas en la CCAA de Aragón. Según el Mapa de los Dominios del Paisaje de Aragón 1:100.000 se distinguen ocho Dominios en el área de estudio:

Dominios del Paisaje (Aragón)	Superficie en la Zona de Estudio (km ²)	Superficie en la Zona de Estudio (%)
Amplios fondos de valle y depresiones	11,36	2,85
Piedemontes	73,94	18,53
Plataformas en areniscas	19,98	5,00
Relieves de paleocanales	28,27	7,09
Sierras ibéricas calcáreas de montaña media	5,98	1,50
Sierras ibéricas metamórficas de montaña media	4,45	1,12
Espacios urbanos	0,05	0,01
Relieves escalonados	255,00	63,91

Tabla 5.22. Dominios del Paisaje de Aragón en la zona de estudio. *Fuente: IDEAragón.*

5.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.2.1. Aspectos demográficos

El ámbito del Proyecto se localiza en las provincias de Teruel y Zaragoza en la Comunidad Autónoma de Aragón, abarcando un total de seis municipios de diversa entidad que en ningún caso llegan a ser grandes núcleos de población. Los términos municipales de inclusión en la zona de estudio se enumeran en la siguiente tabla.

Comarcas	Municipio	Nº habitante	Superficie (km ²)	Densidad (hab/km ²)
TERUEL				
Andorra-Sierra de Arcos	Andorra	7.214	141	52,09
Bajo Aragón	Alcañiz	16.151	472	33,76
	Alcorisa	3.243	121	27,25
Bajo Martín	Samper de Calanda	725	143	5,75
	Hijar	1.797	165	10,26
ZARAGOZA				
Bajo Aragón-Caspe	Caspe	10.336	503	18,86

Tabla 5.23. Datos demográficos de la zona de estudio. *Fuente: Revisión del Padrón Municipal INE, 2022.*

5.2.2. Sectores productivos

El área de estudio se localiza en las provincias de Teruel y Zaragoza, donde destacan los sectores agrícola y ganadero, con productos de alta calidad como el melocotón (Denominación de Origen de Calanda), el aceite (Denominación de Origen Bajo Aragón), el vino y el jamón. Y sobre todo el sector de servicios, donde la ciudad de Alcañiz ejerce el papel preponderante.

Comarcas	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	TOTAL (nº)
TERUEL					
Andorra-Sierra de Arcos	2,9	16,7	9,0	71,4	2.207
Bajo Aragón	13,3	8,2	7,1	71,4	9.195
Bajo Martín	21,5	27,7	7,8	43	2.043
ZARAGOZA					
Bajo Aragón-Caspe	71,8	3,3	3,5	21,4	8.645

Tabla 5.24. Porcentajes de contratos por estructura productiva en 2021. *Fuente Instituto de Estadística de Aragón (IAEST).*

5.2.3. Infraestructuras

En el ámbito de estudio se presentan como principales vías de comunicación las siguientes (carreteras):

Tipo de carretera	Organismo competente	Provincia	Longitud en la zona de estudio (m)
N-211	Ministerio de Fomento. Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón	Teruel/Zaragoza	15.994
N-232	Ministerio de Fomento. Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón	Teruel	11.953
A-223	Gobierno de Aragón	Teruel	6.416
A-1402	Gobierno de Aragón	Teruel	630
A-1407	Gobierno de Aragón	Teruel	9.949
A-1415	Gobierno de Aragón	Teruel	18.578
TE-35	Diputación de Teruel	Teruel	8.480
TE-36	Diputación de Teruel	Teruel	3.282

Tipo de carretera	Organismo competente	Provincia	Longitud en la zona de estudio (m)
TE-V-1336	Diputación de Teruel	Teruel	9.548
TE-V-7032	Diputación de Teruel	Teruel	16.361
TE-V-7033	Diputación de Teruel	Teruel	5.923
SC-44025-01	Diputación de Teruel. Carretera local	Teruel	7.278
CHE-0903	Confederación Hidrográfica del Ebro	Teruel	1.340
CHE-0904	Confederación Hidrográfica del Ebro	Teruel	3.830

Tabla 5.25. Principales carreteras presentes en el área de estudio. *Fuente: IGN, 2023.*

En lo que se refiere a las infraestructuras correspondientes a la actividad ferroviaria, en la zona de estudio existen 14.147 kilómetros de vías del FF.CC Samper de Calanda a Central térmica (incluidos vías muertas y cambios de aguja), en el término municipal de Andorra (Teruel) al sur de la zona de estudio, siendo atravesado por el trazado cerca de la antigua central térmica.

Además la zona de estudio presenta una extensa red de líneas eléctricas con 107.891 metros de LE en la provincia de Teruel y 12.018 metros en Zaragoza.

En lo que se refiere a la Red de Gasoductos de Transporte, la zona de estudio es atravesado por tres gasoductos todos ellos pertenecientes a Enagás S.A. en las siguientes distancias:

Junto a estas infraestructuras viarias, destaca una importante infraestructura de canales de riego, acequias, y las tuberías asociadas a las mismas, principalmente en la zona central de la zona de estudio. En la zona de estudio destacan el Canal de Calanda a Alcañiz que cruza la zona de estudio de Este a Oeste discurriendo desde el río Regallo al embalse de Calanda y la Acequia de la Izquierda que circunda toda la zona de regadío entre las poblaciones de Valmuel y Puigmoreno.

5.2.4. Patrimonio Cultural y Arqueológico

Se ha realizado el Estudio Básico de Arqueología (incluido en el Anejo 9), así como la solicitud del correspondiente permiso de prospección arqueológica a la administración competente en la Comunidad Autónoma de Aragón; la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón en aplicación de la Ley estatal Ley del Patrimonio Histórico Español 16/85, de 25 de junio y la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

Además, dentro de la zona de estudio encontramos otras figuras de interés, como los Bienes de Interés Cultural (BICs).

Denominación	Registro	Tipo	Localización
ZARAGOZA			
Barranco de las Marcas	1620	Monumento	Caspé
Yacimiento: Despoblado Ibérico de Palermo	455	Zona arqueológica	Caspé
TERUEL			
Altos de la Val de Tinaja	1595	Monumento	Alcañiz
Cabezo Sellado	115	Monumento	Alcañiz
Corral de las Vacas II	117	Monumento	Alcañiz
Corral del polígono industrial	1776	Monumento	Andorra
Ermita Virgen del Pilar	185	Monumento	Andorra
Iglesia de la Natividad	186	Monumento	Andorra
S3-3/Ciudad del Motor 8	1735	Monumento	Alcañiz
S4-8/Ciudad del Motor	1736	Monumento	Alcañiz
S6-2/Ciudad del Motor	1737	Monumento	Alcañiz
Torre de Gordizo	121	Monumento	Alcañiz

Tabla 5.26. Bienes de Interés Cultural en el ámbito de estudio del Proyecto Catalina. *Fuente IDEARagón.*

En la zona de estudio además se encuentran dos etapas del tramo Castellón-Bajo Aragón (ES23a) del Camino de Santiago del Nordeste:

5.2.5. Vías Pecuarias

En la siguiente tabla se definen las vías pecuarias en la zona de estudio, marcándose en negrita aquellas que son cruzadas por el trazado del ducto.

Nombre	Longitud (m)	Término municipal	
TERUEL			
Colada del Marcelo	6.942	Alcañiz	
Colada de Villazona	7.288		
Cordel de Alcorisa	16.500		
Cordel de Andorra a Caspe	29.179		
Cordel de Escatrón	18.421		
Cordel del Montañés	5.256		
Vereda del Pueyo	3.735		
Vereda del Salto	2.543		
Cañada de Alcañiz a la Ginebrosa	2.457		Alcorisa
Cañada Madrid-Barcelona	7.049		
Vereda Paso de El Grallero	4.373		
Vereda Paso del abrevadero de La Plana a la Cañada real	326		
Cordel de la Era empedrada a la Venta de los Caños	11.516	Andorra	
Vereda Paso de la Balsa Nueva a la carretera de Calanda	2.816		
Vereda Paso de la Piñuela a la Virgen	3.379		
Vereda Paso de Val de Ariño al abrevadero del Perle	10.630		
Vereda Paso del Chorrillo	590		
Vereda Paso del Chorrillo a Aqualaturca	5.215		
Vereda Paso del Mas de España a los Fayos	7.071		
Vereda Paso del Mas de España al Mas de Bellido	7.716		
Vereda Paso del Salobrar al Camino de la Corrida (Casco urbano)	6.779		
Vereda Paso desde Valdoría hasta el Mas Quemado	6.895		
Vereda Paso desde Valdoría hasta el Mas Quemado (Ramal de unión entre VP2 y 4)	1.572		
Vereda Venta de los Caños a abrevadero de la Zarzuela	9.112		
Vereda "Camino de Híjar"	5.265		
Cañada de Alcañiz	6.786		Caspé
Cañada Real de Samper	9.465		
Cañada Valdelasfuesas a Civan	7.275		
Cordel Val del Pino a Chipriana	7.702		
Vereda Paso Samper a Alcañiz	904	Samper de Calanda	

Tabla 5.27. Vías pecuarias afectadas por la zona de estudio del proyecto. *Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.*

5.2.6. Montes de Utilidad Pública

En la zona de estudio del proyecto se encuentran varios Montes de Utilidad Pública ninguno de los cuales es atravesado por el trazado. Los datos han sido sacados de las bases de datos del Gobierno de Aragón (IDEAragón) y quedan representados en la siguiente figura. Los Montes de Utilidad Pública en el ámbito de estudio son:

Matricula	Denominación	Titular	Localización	Trazado
44000333	Segundo cuartel	Ayto de Alcañiz	Alcañiz	NO
44000332	La Mangranera o Primer cuartel	Ayto de Alcañiz	Alcañiz	NO
44000353	Cuarteles Norte, Este, Sur y Oeste	Ayto de Alcorisa	Alcorisa	NO
44000374	Val de Segarra	Ayto de Híjar	Híjar	NO

Tabla 5.29. Inventario de MUP en la zona de estudio. *Fuente Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.*

5.2.7. Derechos mineros

Tipo	N.º Registro	Nombre	Superficie (km ²)
A1 Cantera	10119	Laura Mari	0,002

Tipo	N.º Registro	Nombre	Superficie (km ²)
	424	Laura Mari	0,04
	452	Piedra Rosa 2º Fase	0,06
	324	Horcallana	0,09
	369	Piedra Rosa	0,07
	117	Clavero	1,13
C2 Permiso de Investigación	5735	Andorra Este	8,13
	6524	La Paloma	0,33
	6350	Puig Moreno	6,27
	6247	Caraza	4,30
	6305	PEE A Blanca	4,32
C3 Concesión de Explotación	8888	PEE A Blanca	4,32
	4009	Demaseta a Mercedes	0,94
	6181	Teruel II	0,58
	5784	Andorra	2,63
	4096	Corta Las Cerradas	0,56
C6 Concesión de Explotación	4433	Demaseta a Alicia	0,49
	4586	San Macario	2,16
	6346	Drumont-4	3,45
	4096	Maria	0,60
	6410	Teruel III	0,29
	4390	Acertada	0,14
	5968	CD Sierra Saso	0,001
	3745	Andorrana y Dem-T2A	0,27
	4433	Alicia	2,87
	4009	Mercedes	0,52
	3745	Andorrana	0,68
4564	DEM 1RA-La Andorrana	0,05	
5784	Andorra	2,31	

Tabla 5.31. Derechos mineros en la zona de estudio. Fuente: Catastro Minero, Ministerio de industria, energía y turismo (MINETUR).

5.2.8. Planificación urbanística

Atendiendo a este Decreto Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón, en el Título Primero, Capítulo I, artículo y a los Planeamientos urbanos de los diferentes términos municipales atravesados por la zona de estudio, se atraviesan (en **negrita** los que son afectados por el trazado) :

Término Municipal	Tipo de suelo	Superficie (km ²)
Alcañiz	Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)	72,61
	Suelo No Urbanizable Especial (SNU-E)	156,51
	Suelo Urbano Consolidado (SU-C)	0,26
	Suelo Urbano No Consolidado (SU-NC)	0,22
Alcorisa	Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)	9,74
	Suelo No Urbanizable Especial (SNU-E)	0,96
Andorra	Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)	30,94
	Suelo No Urbanizable Especial (SNU-E)	36,65
	Suelo Urbano Consolidado (SU-C)	3,32
	Suelo Urbano No Consolidado (SU-NC)	0,47
	Suelo Urbanizable Delimitado (SUZ-D)	0,66
	Suelo Urbanizable No Delimitado (SUZ-ND)	1,38
Caspe	Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)	31,04
	Suelo No Urbanizable Especial (SNU-E)	24,41
Híjar	Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)	14,49
	Suelo No Urbanizable Especial (SNU-E)	6,53
Samper de Calanda	Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)	7,15
	Suelo No Urbanizable Especial (SNU-E)	1,74

Tabla 5.32. Categorías de suelo en la zona de estudio por término municipal

6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

6.1. RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

A continuación, se incluyen las tablas con el resumen de la valoración de impactos significativos realizada anteriormente. Se indican, para los impactos considerados significativos.

Fase de construcción

IMPACTO	VALORACIÓN		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluación
IB1. Modificación de la geomorfología	0,28	Afección a pendientes	Compatible
		Permanente;(0-5 %) 3.309 m ²	
		(5-10%) 1.546 m ²	
		(10-20%) 1.020 m ²	
		(20-35%) 139 m ²	
		Temporal	
		(0-5%): 363.900 m ²	
		(5-10%): 245.600m ²	
		(10-20%): 124.932 m ²	
(20-35%): 38.712 m ²			
(>35%): 15.012 m ²			
IB2. Incremento de procesos erosivos	0,21	Afección a pendientes >20%.	Moderado
		Temporal 53.724 m ²	
IB3. Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva del suelo	0,36	Aridisoles:	Compatible
		Temporal: 731.840 m ² + Permanente 3.843 m ²	
		Inceptisoles:	
		Temporal 61.576 m ² + Permanente: 2.171 m ²	
IC1. Afección directa a cursos hídricos	0,36	Se cruzan las siguientes Masas de Agua:	Moderado
		Barranco Valdecomún	
		Val de Hueso	
		Val de Faltreñas	
		Valilla de la Magallona	
		Arroyo s/n afluente de la Val de las Fosas Cruce 1	
		Arroyo s/n afluente de la Val de las Fosas Cruce 2	
Val de las Fosas o las Fuestas			
ID1. Eliminación directa de la vegetación en toda la superficie necesaria para la ejecución de las obras.	0,57	Afección a unidades de vegetación:	Moderado
		Temporal	
		Pastizal-herbazal: 7.009 m ²	
		Pastizal-matorral 65.365 m ²	
		Matorral: 13.990 m ²	
		Maquias y garrigas.: 10.188 m ²	
		Pinar de pino carrasco: 18.973 m ²	
		Permanente	
		Pastizal-matorral 80 m ²	
		Afección a HIC	
		Temporal	
		Prioritarios: 9.760 m ²	
		No Prioritarios 4.940 m ²	
Permanente 0 m ²			
IE1. Alteración y pérdida de hábitats.	0,36	Afección a biotopos:	Moderado
		Temporal	
		Forestal : 65.620 m ²	
		Espacios abiertos: 734.508 m ²	
		Antrópico: 24.644 m ²	
Permanente			
		Espacios abiertos: 6.014 m ²	
IE2. Molestias por la presencia de personal y maquinaria	0,43	Especies catalogadas como En Peligro de Extinción: Aves: 5	Moderado
		Especies catalogadas como vulnerables: Aves: 7, Reptiles 7 y Anfibios: 1	
IE3. Efecto barrera	0,07	Especies de anfibios y reptiles.	Moderado

IMPACTO	VALORACIÓN		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluación
IH1. Pérdida del uso tradicional del suelo	0,21	Afección de usos del suelo Temporal	Compatible
		Cultivos: 658.996 m ²	
		Antrópico: 13.747 m ²	
		Afección uso del suelo Permanente	
IK1. Molestias a la población	0,29	Entidades poblacionales: Un total de 10 fincas agrarias a menos de 1.000 metros del trazado	Compatible
		Todas las infraestructuras necesitarán el correspondiente permiso del Organismo responsable, y se actuará conforme a los condicionantes solicitados.	
IL1. Afección a infraestructuras existentes	0,21	Todas las infraestructuras necesitarán el correspondiente permiso del Organismo responsable, y se actuará conforme a los condicionantes solicitados.	Compatible

Tabla 6.45. Resumen de los impactos en fase de construcción.

Fase de puesta en marcha

IMPACTO	VALORACIÓN		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluación
IIC1. Detracción de agua para las captaciones necesarias para la prueba hidráulica del ducto.	0,17	13.335 m ³ de agua (detracción máxima)	Compatible

Tabla 6.46. Resumen de los impactos en fase de puesta en marcha.

Fase de explotación

IMPACTO	VALORACIÓN		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluación
IIID1. Limitación a la reimplantación de vegetación	0,71	Superficie de restricción de plantaciones arbóreas: 3.258 m ²	Compatible
IIIH1. Afección al sector primario	0,71	Superficie de restricción de cultivos leñosos: 8.784 m ²	Compatible

Tabla 6.47. Resumen de los impactos en fase de explotación.

7. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Una vez que se han identificado y valorados los impactos detectados que las diferentes acciones de la actuación pueden incidir sobre el medio, se estudian a continuación las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos de la acción proyectada.

De esta forma, en los siguientes puntos se procede a realizar una identificación y propuesta de una serie de medidas, cuya finalidad es:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras a un mejor logro ambiental.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las actuaciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente en el entorno de aquellas.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las medidas a introducir se basarán en la siguiente tipología:

- Medidas preventivas y minimizadoras: las establecidas por la legislación vigente y las que sin estar establecidas se toman para evitar la aparición del efecto de los elementos definitorios de la actividad (generación de residuos, vertidos, emisiones, etc.).
- Medidas correctoras: dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre el medio.

Estas medidas tienen como finalidad reducir o evitar los efectos negativos causados por la construcción y el funcionamiento del ducto.

Cuando estos efectos negativos no puedan evitarse se propondrán medidas correctoras.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto agrupar las indicaciones para la supervisión de la implantación de las diferentes medidas preventivas y correctoras, además de verificar la eficacia de su ejecución. Como complemento de dicho objetivo, el PVA va a permitir cuantificar impactos difícilmente cuantificables en la fase de proyecto e incluso identificar otros que no hayan sido previstos inicialmente.

Esto permite la implantación de nuevas medidas, en el supuesto de que las ya aplicadas sean insuficientes.

La puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental se va a dividir en CUATRO fases claramente diferenciadas: fase de construcción, fase de puesta en marcha, fase de explotación y fase de desmantelamiento.

9. CONCLUSIONES Y EQUIPO REDACTOR

Se han analizado todas las posibles consecuencias que sobre los distintos factores ambientales pudiera generar el Proyecto “Ducto para el transporte de hidrógeno desde la planta de producción de hidrógeno del proyecto Catalina (Andorra, Teruel) hasta su conexión con la Red Troncal Española de Hidrógeno”, que consiste en la construcción de un ducto de 38.978 metros, para el transporte de H₂ verde, desde la posición CRT-H1 conectada a la Planta de producción de H₂, Catalina PtX, situada en Andorra (Teruel), hasta la posición CRT-H3 con trampa de rascadores, medida fiscal por ultrasonidos y derivación para inyección a la Red Troncal de Hidrógeno, situada en Caspe (Zaragoza). El proyecto incluye además una posición de válvulas intermedia CRT-H2 y las acometidas eléctricas correspondientes a cada una de las posiciones.

Se concluye, que dicho proyecto produce un impacto global compatible, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

Se indica, a continuación, el equipo redactor del presente estudio de impacto ambiental:



Raúl Mateos Alonso
DNI: 71025505X
Ingeniero Técnico Agrícola
Master en Gestión Integral del Medio Ambiente
Nº Colegiado (COITA Castilla-Duero) 2.664



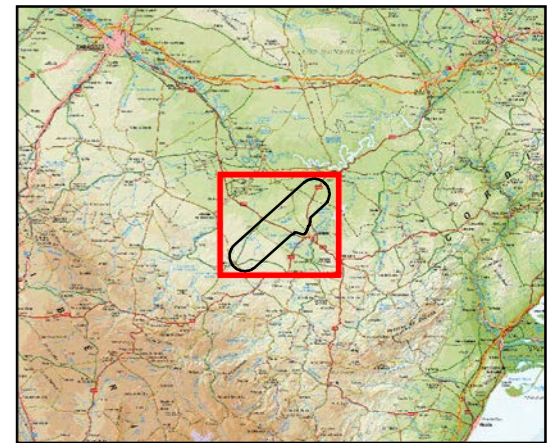
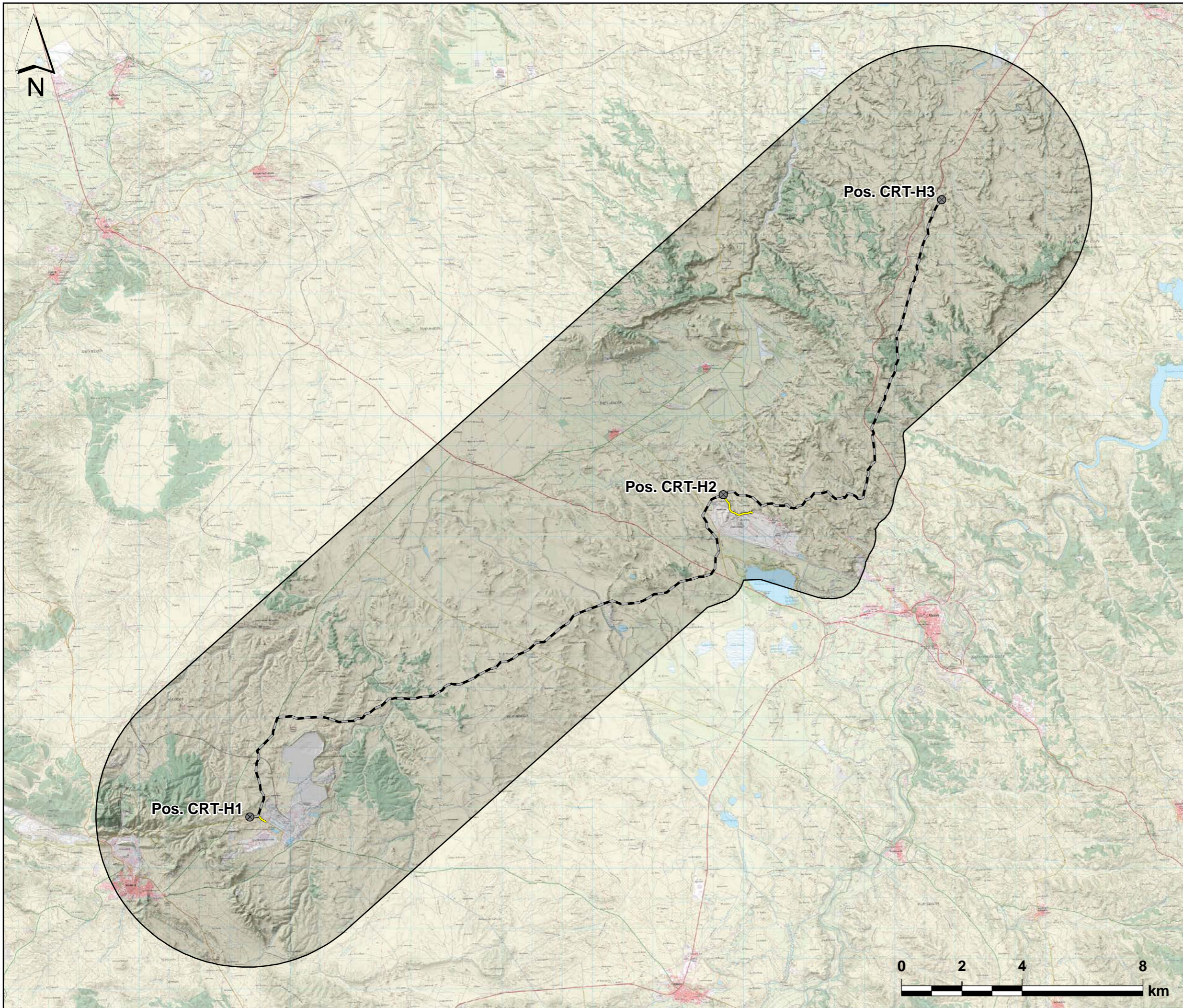
Luis Garcerán Matey
DNI: 50852455F
Ldo. Ciencias Biológicas
Master en Gestión Ambiental



Elena Cabrero del Nero
DNI: 05283614P
Lda. Ciencias Biológicas.
Master en Gestión Ambiental.



Rosa Andrés Arribas
DNI: 05412548G
Ingeniero Agrónomo
Master en Gestión Ambiental



Legenda

-  Zona de Estudio
-  Ducto
-  Posiciones
-  Acometidas eléctricas soterradas

Promotor



CI ETF I GREEN HYDROGEN FOR SPAIN, S.L.U.

Consultor



GEPRECON
GESTIÓN PREVENCIÓN CONTROL

Denominación
Documento de Síntesis Ambiental
Ducto para el transporte de hidrógeno desde la planta de producción de hidrógeno del proyecto Catalina (Andorra, Teruel) hasta su conexión con la Red Troncal Española de Hidrógeno (Caspe)

Plano
Localización

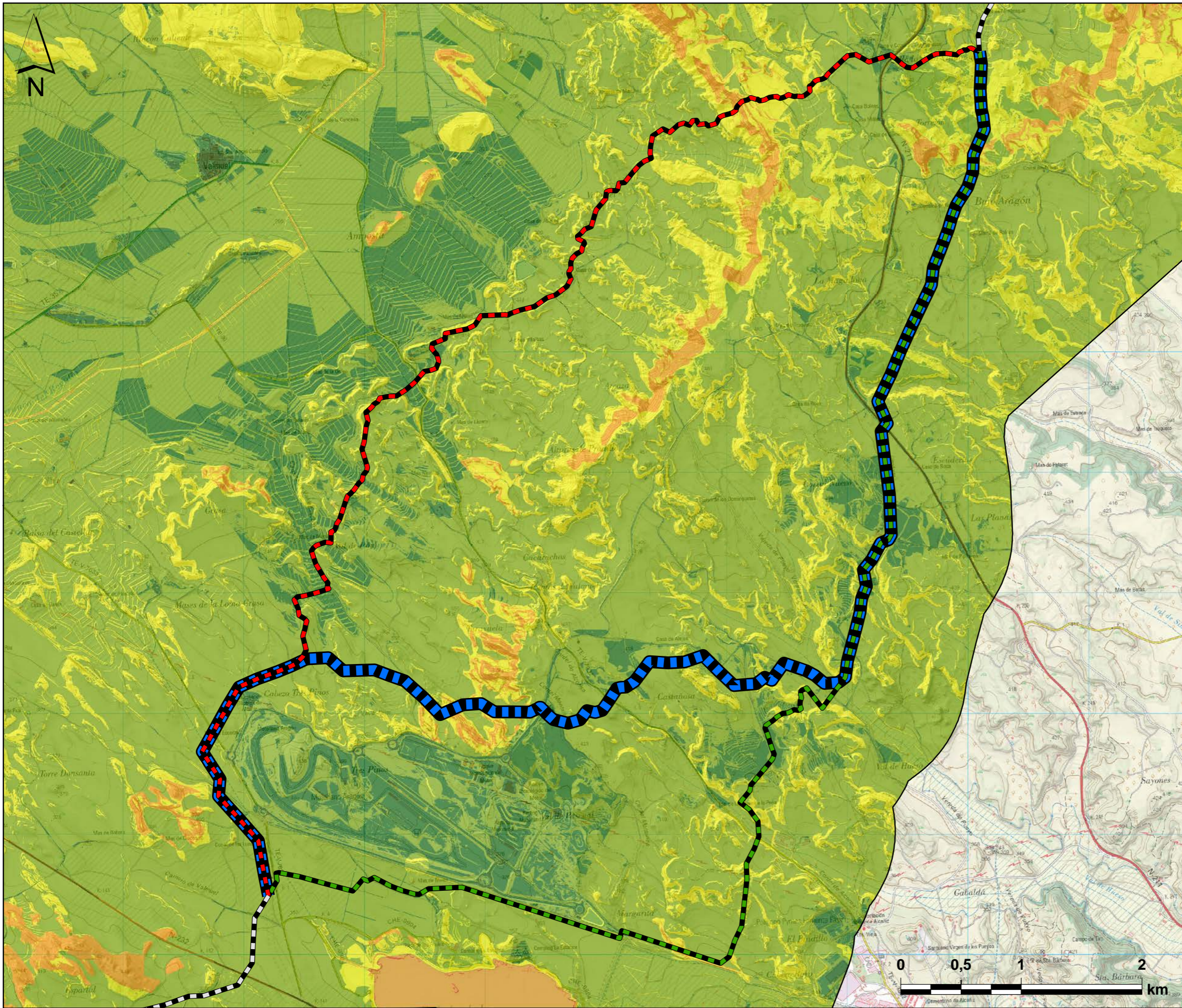
Plano nº 1

Fecha Julio 2024

Escala 1:120.000

Autor DYV





Leyenda

- Zona de Estudio
- Ducto

Alternativas de Trazado

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Restricción Ambiental

- Muy Baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy Alta

Promotor

CI ETF I GREEN HYDROGEN FOR SPAIN, S.L.U.

Consultor

GEPRECON
ESTADÍSTICA PREVENCIÓN CONTROL

Denominación
Documento de Síntesis Ambiental
Ducto para el transporte de hidrógeno desde la planta de producción de hidrógeno del proyecto Catalina (Andorra, Teruel) hasta su conexión con la Red Troncal Española de Hidrógeno (Caspe)

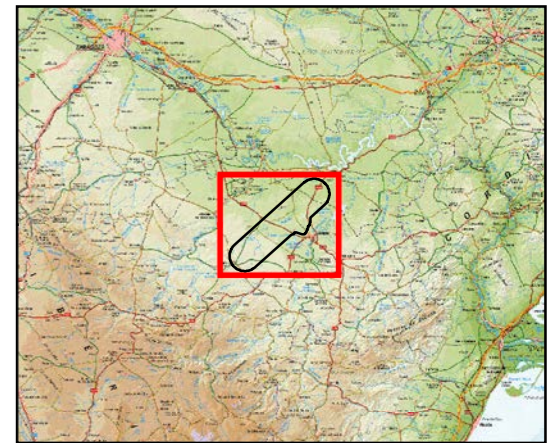
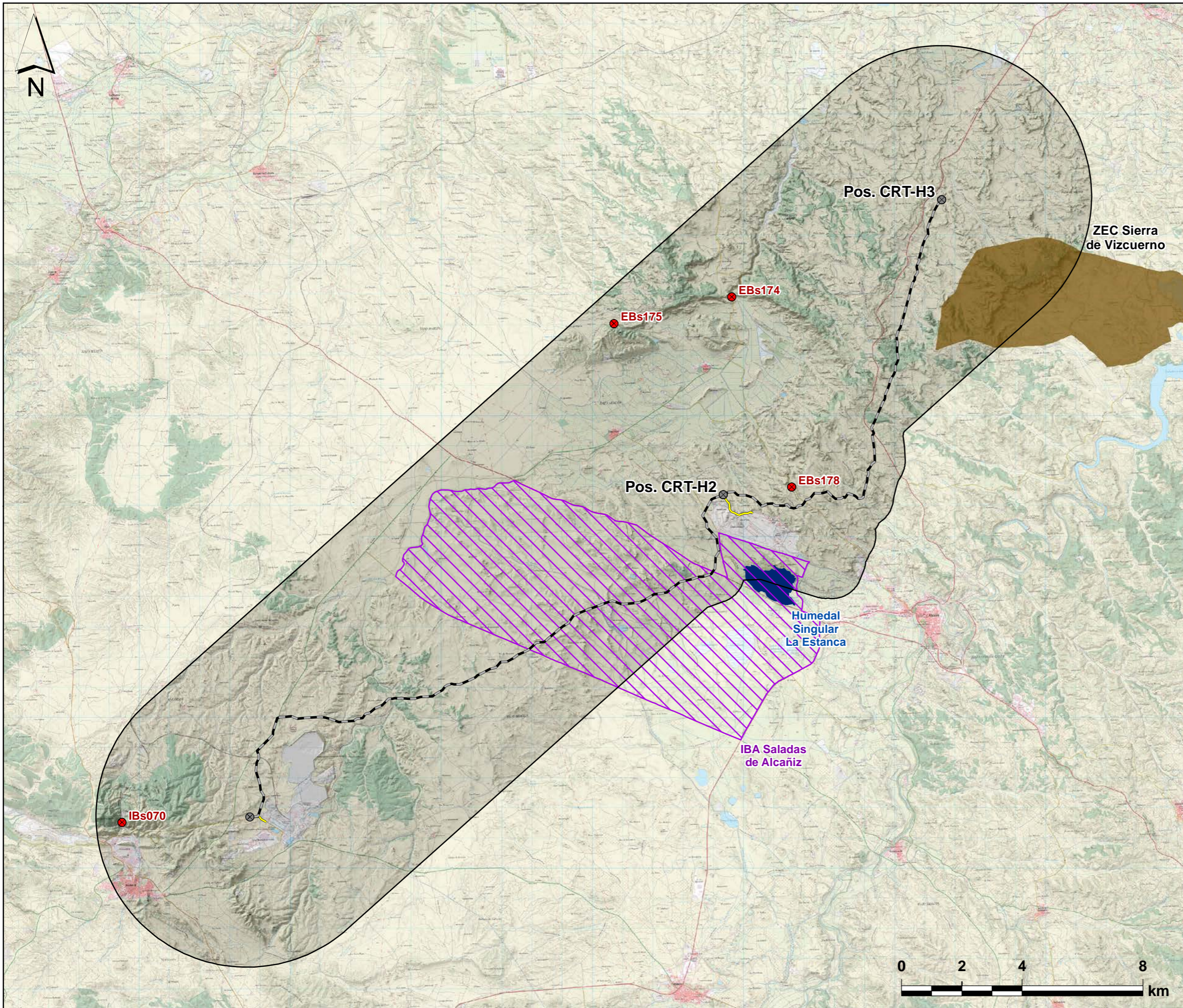
Plano
Restricción Ambiental con Alternativas

Plano nº 2

Fecha Julio 2024

Escala 1:30.000

Autor DYV



Leyenda

- Zona de Estudio
- Ducto
- Posiciones
- Acometidas eléctricas soterradas

Espacios Naturales

- Lugares de Interés Geológico
- IBA 101 Saladas de Alcañiz
- Humedales singulares HM240204 La Estanca

Red Natura 2000

- ES2420099 Sierra de Vizcuerno

Promotor

CI ETF I GREEN HYDROGEN FOR SPAIN, S.L.U.

Consultor

GEPRECON

Denominación
 Documento de Síntesis Ambiental
 Ducto para el transporte de hidrógeno desde la planta de producción de hidrógeno del proyecto Catalina (Andorra, Teruel) hasta su conexión con la Red Troncal Española de Hidrógeno (Caspe)

Plano
 Espacios naturales

Plano nº 3

Fecha Julio 2024

Escala 1:120.000

Autor DYV

