provodit ingeniería

plan de restauración

DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "VALDELLOSA", PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN C), CUARCITAS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALAMOCHA (TERUEL)

Peticionario
EMIPESA, S.A.
Partida El Plano, s/n
-44.400- MORA DE RUBIELOS (TERUEL)
CIF Nº A-44.026.904

OCTUBRE DE 2022

Oficina Fraga:
Calle Huesca, 66 - Entlo. Entlo.
-22.520- Fraga (Huesca)
Telf. 974 471 903

Oficina Zaragoza:
Calle Octavio Paz, 11-13, Local 3
-50.018- ZARAGOZA
Telf.: 876 539 382

provodit@provodit.es
www.provodit.es

PLAN DE RESTAURACIÓN

DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "VALDELLOSA", PARA LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS DE LA SECCIÓN C) CUARCITAS T.M. DE CALAMOCHA (TERUEL)

OCTUBRE DE 2022

GOBIERNO DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y EMPLEO

Servicio Provincial de TERUEL

- Sección de Minas -

A U T O R:

"PROVODIT INGENIERÍA, S.A."

EQUIPO TÉCNICO:

AURORA SUSANA LARRUGA JIMÉNEZ
Geóloga

Mª DEL CARMEN RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ
Ingeniera de Minas

MIGUEL LORENZO PIÑERO
Ingeniero Técnico de Minas

VERÓNICA REDONDO RUEDA
Oficina Técnica

Este documento es propiedad intelectual como autor, de "PROVODIT INGENIERÍA, S.A.", y su destino es exclusivamente para el promotor, la autoridad sustantiva competente y expediente administrativo que haya lugar. Por ello, cualquier copia total o parcial del mismo deberá ser autorizada por "PROVODIT INGENIERÍA, S.A." citando, en cualquier caso, en la referida copia, la fuente. Este documento contiene información considerada como CONFIDENCIAL, sometida a secreto profesional y cuya divulgación está prohibida por la Ley. Este proyecto ha sido realizado respetando las normativas vigentes en materia de Protección de Datos Personales.

Í N D I C E

Pág.

1.- PRESENTACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN 4

1.1.- ANTECEDENTES 4

1.2.- LEGISLACIÓN APLICABLE 4

1.3.- DELIMITACIÓN DEFINITIVA 7

1.4.- ACCESOS 7

2.- PARTE I. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO 8

2.1.- CLIMA 8

2.2.- GEOLOGÍA 14

2.2.1.- Litoestratigrafía 14

2.2.2.- Estructura y tectónica 20

2.2.3.- Geomorfología 22

2.2.4.- Condiciones hidrogeológicas y drenaje superficial 24

2.3.- VEGETACIÓN 26

2.3.1.- Vegetación potencial 26

2.3.2.- Vegetación actual 28

2.4.- FAUNA 30

2.5.- ESPACIOS NATURALES Y FIGURAS DE PROTECCIÓN 36

2.6.- ANÁLISIS DEL PAISAJE 39

2.7.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO 39

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN 43

3.1.- FASE 1. PLANIFICACIÓN 43

3.2.- FASE 2. PRIMER PLAN DE LABORES 45

3.2.1.- Cartografía y perfiles geológicos 45

3.2.2.- Perforación de sondeos a rotación con recuperación de testigo continuo 46

3.2.3.- Sondeos con carro perforador 47

3.3.- MEDIOS TÉCNICOS 47

3.3.1.- Medios materiales 47

3.3.2.- Equipo técnico 48

4.- PARTE II. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO. PROGRAMA DE RESTAURACIÓN 49

4.1.- OBJETIVOS DE LA RESTAURACIÓN 49

4.2.- SUPERFICIE A RESTAURAR 49

4.3.- REMODELADO DEL TERRENO 49

4.4.- MEDIDAS PARA EVITAR LOS IMPACTOS GENERADOS 50

4.5.- ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES 50

5.- PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINERALES..... 51

6.- PARTE IV. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS..... 52

6.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESIDAD DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS 52

7.- PARTE V. CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN..... 54

7.1.- CRONOGRAMA DE LABORES 54

7.2.- COSTE DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN 55

8.- BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CONSULTADAS 56

9.- PLANOS..... 58

1.1.- ANTECEDENTES

Con fecha 13 de julio de 2022 se presentó solicitud del Permiso de Investigación "VALDELLOSA" para recursos de la Sección C), cuarcitas, sobre 11 cuadrículas mineras. Con fecha 8 de agosto de 2022 se presenta instancia para la renuncia a 3 de las 11 cuadrículas mineras.

1.2.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En la redacción de este Plan de Restauración se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

NORMATIVA DE APLICACIÓN -AGUAS-	NIVEL APLICACIÓN
REAL DECRETO 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro	ESTATAL

NORMATIVA DE APLICACIÓN -ATMÓSFERA-	NIVEL APLICACIÓN
Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Deroga RAMINP	ESTATAL

NORMATIVA DE APLICACIÓN -RUIDO-	NIVEL APLICACIÓN
LEY 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.	ESTATAL
Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia, por el que se modifica el **Real Decreto 212/2002,** de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre	ESTATAL

NORMATIVA DE APLICACIÓN -CARTOGRAFÍA ADICIONAL-	NIVEL APLICACIÓN
REAL DECRETO 1071/2007, de 27 de julio, Ministerio de la presidencia, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.	ESTATAL

NORMATIVA DE APLICACIÓN -URBANISMO-	NIVEL APLICACIÓN
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	AUTONÓMICO (ARAGÓN)

NORMATIVA DE APLICACIÓN -CONSERVACIÓN DE ESPACIOS NATURALES Y ESPECIES AMENAZADAS-	NIVEL APLICACIÓN
Directiva del Consejo 79/409/CEE de 2 de abril de 1979 relativa a la Conservación de las aves silvestres	COMUNITARIO
Directiva del Consejo 92/43/CEE de 21 de marzo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestre. **Directiva 97/62/CE**, de 27 de octubre, por la que se adapta al progreso científico y técnico la **Directiva 92/43/CEE,** relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 10 de enero de 2011 por la que se adopta, de conformidad con la **Directiva 92/43/CEE** del Consejo, una cuarta lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea Europa	COMUNITARIO
Directiva 147/2009, de 30/11/2009, Relativa a la conservación de las aves silvestres. (DOCE nº L 20, de 26/01/2010)	COMUNITARIO
LEY 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Deroga la **Ley 4/1989** de 27 de marzo de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna silvestre	ESTATAL
Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.	ESTATAL
Real Decreto 1997/1995 de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestres. (modificado por Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio; Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre)	ESTATAL
Decreto 49/1995 de 28 de marzo de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, actualizado por Orden de 4 de marzo de 2004 **Decreto 181/2005**, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. **Orden de 4 de marzo de 2004,** del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
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. **RESOLUCIÓN de 17 de julio de 2012,** del Director General de Conservación del Medio Natural, por la que se somete a información pública el Proyecto de Ley de modificación de la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.	AUTONÓMICO (ARAGÓN)

NORMATIVA DE APLICACIÓN -CONSERVACIÓN DE ESPACIOS NATURALES Y ESPECIES AMENAZADAS-	NIVEL APLICACIÓN
DECRETO 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Decisión de Ejecución (UE) 2019/22 de la Comisión, de 14 de diciembre de 2018, por la que se adopta la duodécima lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea [notificada con el número C (2018) 8534].	COMUNITARIO

NORMATIVA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	NIVEL APLICACIÓN
Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente	ESTATAL
Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018	ESTATAL
Ley 11/2014, de 9 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.	AUTONÓMICO (ARAGÓN)

NORMATIVA DE APLICACIÓN -RECURSOS - ACTIVIDADES EXTRACTIVAS - MINAS-	NIVEL APLICACIÓN
Orden de 18 de mayo de 1994, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen normas en materia de garantías a exigir para asegurar la restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Decreto 98/1994 de 26 de abril de la Diputación General de Aragón, sobre Normas de Protección del Medio Ambiente, de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón	AUTONÓMICO (ARAGÓN)
Ley 22/1973 de 21 de julio, de Minas	ESTATAL
Real Decreto 2857/1978 de 25 de agosto por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería	ESTATAL
Real Decreto 863/1985 de 2 abril por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera	ESTATAL
Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras	ESTATAL
Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras. **Corrección de errores del Real Decreto 777/2012**, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.	ESTATAL

1.3.- DELIMITACIÓN DEFINITIVA

La superficie del P.I. "VALDELLOSA", tal como se solicita, comprende 8 cuadrículas mineras, siendo la designación definitiva del terreno solicitado, el polígono cerrado con las coordenadas siguientes:

VÉRTICE	GEOGRÁFICAS (ETRS89-H30)		UTM (ETRS89-H30)	
	LONGITUD (W)	LATITUD (N)	X	Y
Pp=1	1° 22' 20''	40° 54' 00''	637.107,97	4.528.931,58
2	1° 20' 40''	40° 54' 00''	639.447,79	4.528.975,49
3	1° 20' 40''	40° 53' 40''	639.459,46	4.528.358,75
4	1° 21' 20''	40° 53' 40''	638.523,45	4.528.341,09
5	1° 21' 20''	40° 53' 20''	638.535,05	4.527.724,35
6	1° 22' 20''	40° 53' 20''	637.130,92	4.527.698,10
Pp=1	1° 22' 20''	40° 54' 00''	637.107,97	4.528.931,58

La longitud está referida al Oeste del Meridiano de Greenwich y la latitud referida al Norte del Ecuador, utilizando el Huso 30. El Punto de Partida (Pp=1) se define como la intersección del Meridiano 1° 22' 20'' al Oeste de Greenwich y del Paralelo 40° 54' 00'' al Norte del Ecuador. Se acompaña plano de situación y ortofoto con la delimitación solicitada.

1.4.- ACCESOS

Para el acceso a las cuadrículas de interés se toma en la A-23 el desvío a Calamocha y Navarrete, se atraviesa Calamocha hacia el Sur por la N-234 y a aproximadamente 2,5 km se encuentra el desvío al Poyo. Antes de llegar a la localidad se encuentra un camino asfaltado a la derecha que indica las instalaciones de EMIPESA. Se puede tomar un camino que las rodea por el Sur para llegar a los frentes de cantera. Se accede a las tres cuadrículas por varios caminos forestales que se dirigen hacia el noroeste rodeando la cantera.

2.1.- CLIMA

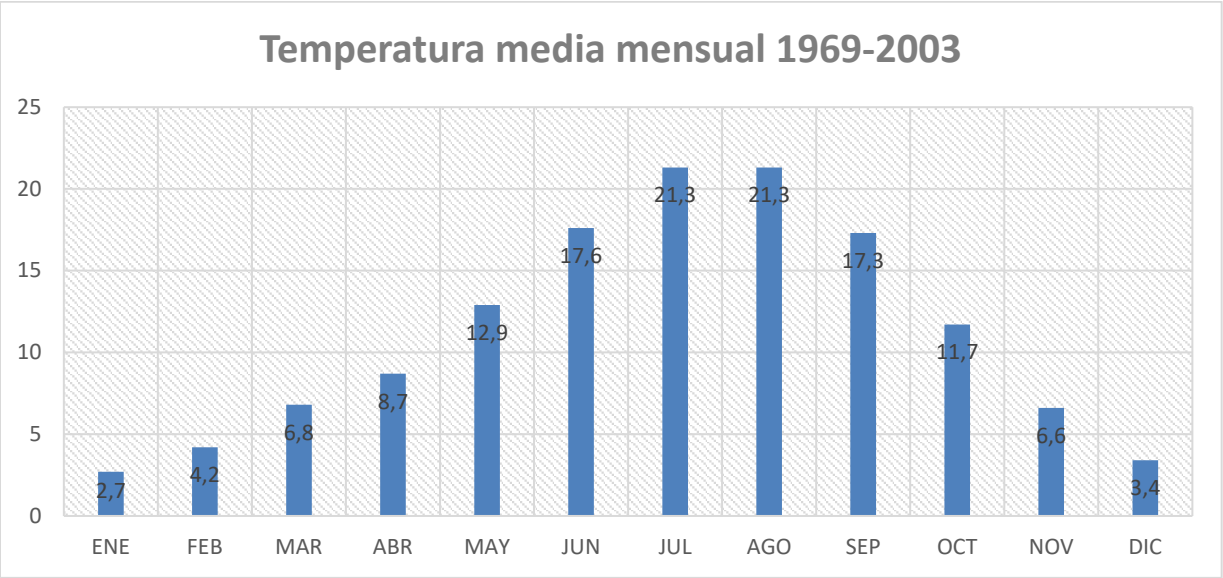
Para la elaboración de este apartado se han obtenido los datos del visor GeoPortal correspondientes al término municipal de Calamocha siendo la estación meteorológica más cercana "Calamocha 'Vor". No obstante, por tener los años útiles muy antiguos (1961-1985) se ha escogido la siguiente estación más cercana correspondiente a "Tornos". Los datos generales de dicha estación son los siguientes:

DATOS GENERALES DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA	
Nombre	TORNOS
Clave	9998
Provincia	Teruel
Tipo	ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICA
Altitud	1018
Latitud (º)	40
Latitud (')	57
Longitud (º)	01
Longitud (')	26
Orientación	W

Régimen térmico

Los valores térmicos medios mensuales y anual en los periodos de 1969 a 2003 son los siguientes:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T (°C)	2,70	4,20	6,80	8,70	12,90	17,60	21,30	21,30	17,30	11,70	6,60	3,40	11,20



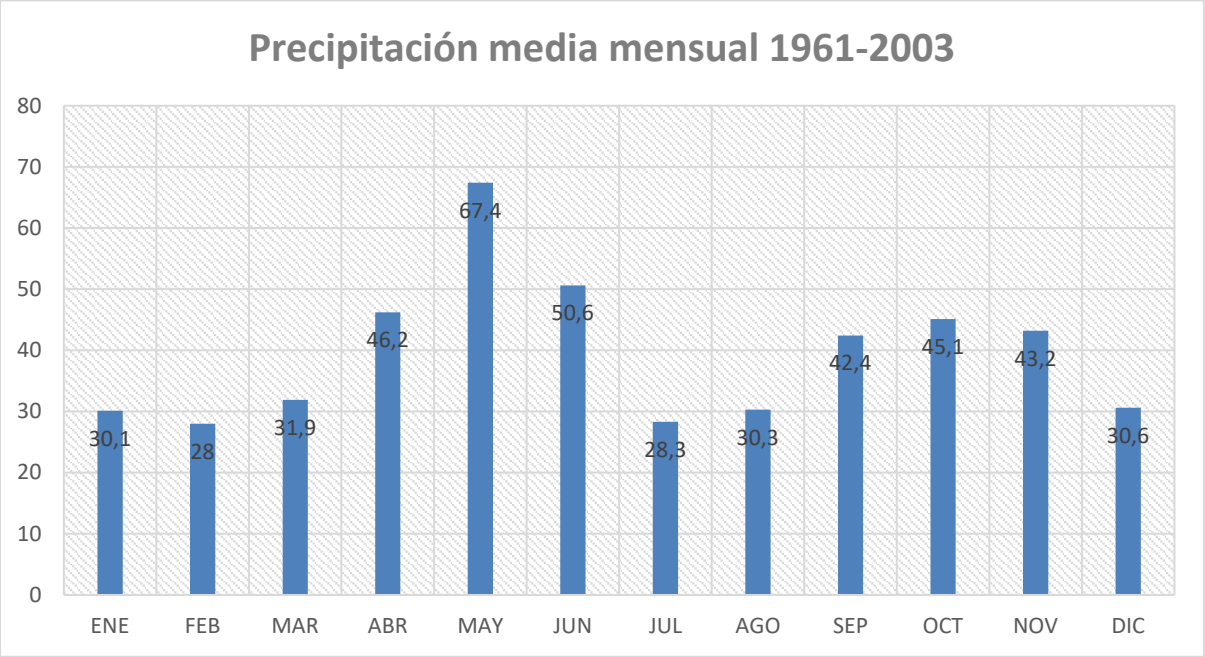
Datos obtenidos del visor GeoPortal de Ministerio para la transición ecológica

Las temperaturas medias anuales rondan los 11,20 ºC. La temperatura media más alta corresponde a los meses de julio y agosto con 21,3 ºC y la más baja es la de enero con 2,7 ºC.

Régimen pluviométrico

Los valores medios mensuales de precipitación en los periodos de 1961 a 2003 son los siguientes:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Pp (mm)	30,1	28	31,9	46,2	67,4	50,6	28,3	30,3	42,4	45,1	43,2	30,6	474



Datos obtenidos del visor GeoPortal de Ministerio para la transición ecológica

Los máximos pluviométricos serían para el mes de mayo con 67,40 mm. Las precipitaciones son más abundantes en otoño seguido de primavera. La estación en la que las precipitaciones son más escasas es el verano y la media anual 474 mm.

Índices agroclimáticos

Los índices agroclimáticos son relaciones entre las diferentes variables del clima que tratan de cuantificar la influencia de este sobre las comunidades vegetales. Para alcanzar este objetivo, generalmente se buscan índices que definan la aridez como factor limitante para la vida vegetal, o la productividad vegetal.

Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga: **I = 100 t / P**

Donde,

P = precipitación media anual en mm
t = temperatura media anual en º C

VALOR DE ÍNDICE	INTERPRETACIÓN
0-2	Zona húmeda
2-3	Zona semiárida
3-6	Zona árida
>6	Zona subdesértica

Interpretación del Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga.

I = 2,36 **ZONA SEMIÁRIDA**

Índice de aridez de Martonne: **I= P / (t+10)**

Donde,

P = precipitación media anual en mm
t = temperatura media anual en º C

VALOR DE ÍNDICE	INTERPRETACIÓN
0-5	Áridos extremo (desierto)
5-15	Árido (estepario)
15-20	Semiárido (mediterráneo)
20 – 30	Sub-húmedo
30 – 60	Húmedo
>60	Per-húmedo

Interpretación del Índice de aridez de Martonne.

I = 22,35 **ZONA SUB-HÚMEDA**

Criterio de Lang: **I = P / t**

Donde,

P = precipitación media anual en mm
t = temperatura media anual en º C

VALOR DE ÍNDICE	INTERPRETACIÓN
0 -40	Estepario
40 – 60	Semiárido
60 – 100	Templado cálido
100 – 160	Templado húmedo
>160	Húmedo

Interpretación del Criterio de Lang.

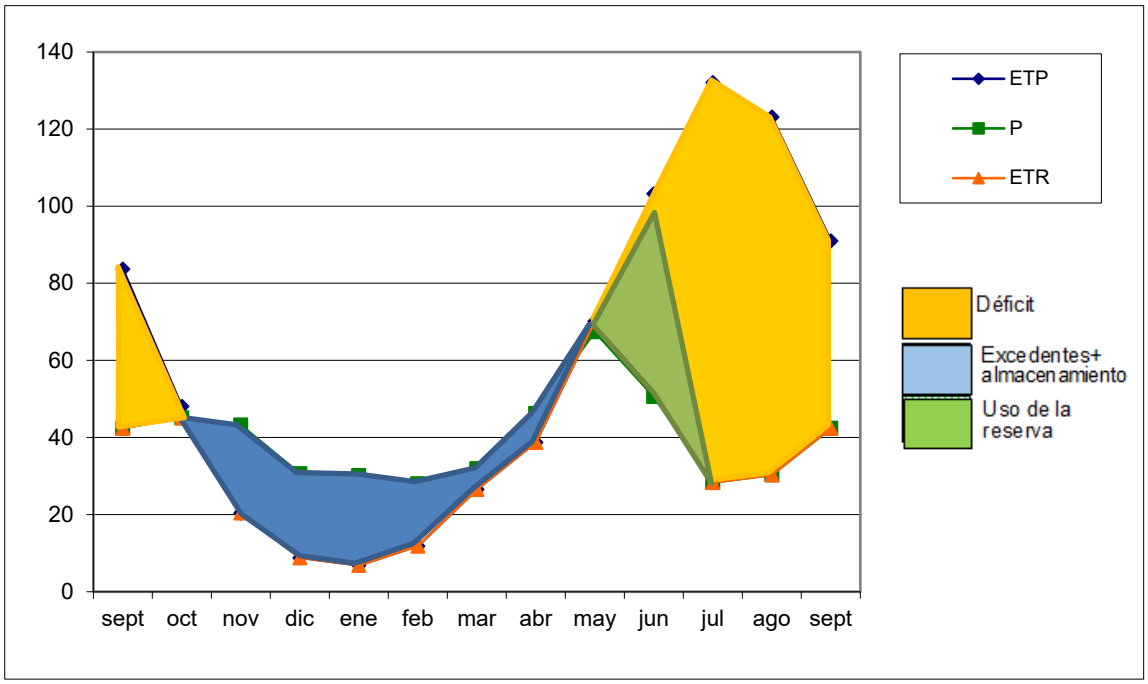
I=42,32 **ZONA SEMIÁRIDA**

Evapotranspiración

La evapotranspiración es la cantidad de agua que ha perdido el suelo, bien por evaporación directa, bien por la transpiración de las plantas. Conocer la evapotranspiración es importante, sobre todo para agricultura ya que, si las pérdidas no se contrarrestan con un nuevo aporte hídrico, sea natural o artificial, las plantas disminuyen su rendimiento.

Meses	Precipitación media	Evapotranspiración potencial media	ETR	Déficit hídrico	Reserva	Excedentes
Septiembre	42,4	83,7	42,4	41,3	0,0	0,0
Octubre	45,1	48,1	45,1	3,0	0,0	0,0
Noviembre	43,2	20,4	20,4	0,0	22,8	0,0
Diciembre	30,6	8,8	8,8	0,0	44,6	0,0
Enero	30,1	6,9	6,9	0,0	50,0	17,8
Febrero	28,0	11,9	11,9	0,0	50,0	16,1
Marzo	31,9	26,5	26,5	0,0	50,0	5,4
Abril	46,2	38,7	38,7	0,0	50,0	7,5
Mayo	67,4	70,1	70,1	0,0	47,3	0,0
Junio	50,6	103,3	97,9	5,4	0,0	0,0
Julio	28,3	132,1	28,3	103,8	0,0	0,0
Agosto	30,3	123,1	30,3	92,8	0,0	0,0
Anual	474,1	673,5	427,3	246,2		46,8

Datos para el cálculo de la evapotranspiración.



Representación del ciclo anual de evapotranspiración.

2.2.- GEOLOGÍA

La región estudiada se sitúa en el Sistema Ibérico, que está limitado por las cuencas del Tajo, del Duero y del Ebro. Se conservan además numerosas cuencas internas rellenas por sedimentos continentales del Neógeno en disposición subhorizontal, entre las que destacan la de Calatayud y la de Teruel –Alfambra. La cuenca de Calatayud divide el Sistema Ibérico en dos Ramas: la Aragonesa y la Castellana.

El P.I. "VALDELLOSA" se encuentra en el Paleozoico de la Rama Aragonesa, en el valle medio del Jiloca. El recurso a investigar está formado por cuarcitas y areniscas con intercalaciones de niveles finos de lutitas y calizas pizarrosas del Ordovícico, todos estos materiales parcialmente cubiertos por gravas y limos pleistocenos, formados por fenómenos de regularización de laderas.

Los datos de esta descripción geológica se basan en la Memoria de la Hoja nº 491 "Calamocha", del Mapa Geológico de España escala 1:50.000, y en investigaciones de campo. Se ha consultado además bibliografía especializada que se relaciona en el apartado *2.5.- Referencias bibliográficas* de este proyecto de investigación.

2.2.1.- Litoestratigrafía

Las cuarcitas y las areniscas objeto de la investigación afloran en una franja de dirección coincidente con la Directriz Ibérica (NW-SE) en la que aflora el Ordovícico, de gran extensión. El P.I. "VALDELLOSA" está situado en el extremo SE de dicha franja. En esta franja paleozoica se han identificado cuatro de las litologías definidas en la hoja 491 del I.G.M.E, que se describen a continuación.

Cuarcitas y pizarras del Tremadociense-Arenigiense (14).

Esta unidad litológica, que incluye el límite entre el Tremadociense y el Arenigiense, está constituida por una alternancia de cuarcitas de tonos pardo-amarillentos y limolitas verdes y rojizas con estructura pizarrosa (pizarras), según la descripción del I.G.M.E.

Las cuarcitas son de grano fino, formadas por granos de cuarzo (50-60%), feldespato potásico (10-15%), plagioclasa (5-10%), y en menor presencia biotita, moscovita, circón, turmalina y rutilo. Hay óxido de hierro procedente de la ferruginización de la biotita y de la alteración de los feldespatos. Tienen microestratificación paralela con niveles de acumulación de minerales pesados. Se encuentran estratificaciones cruzadas de gran escala de tipo tabular y en menor proporción de surco, en ocasiones de radio decimétrico.

La mitad inferior de las cuarcitas y pizarras del Tremadociense-Arenigiense numeradas 14 en la hoja 91 del I.G.M.E. es monótona, con capas de aspecto laminado y estructura interna de ripples, casi siempre de oscilación. Se pueden encontrar microsecuencias granodecrecientes y laminaciones paralelas. En la mitad superior aparecen con frecuencia granulometrías y potencias de bancos mayores, que presentan estratificaciones cruzadas de gran escala de tipo tabular y con menos frecuencia, en surco. Los tramos limolíticos contienen niveles centimétricos de areniscas de *ripples* y laminación paralela. Esta unidad se ha depositado en una llanura de mareas de carácter dominantemente arenoso (*mixed-sand flat*).

En la cantera El Poyo se han identificado areniscas rojizas con intercalaciones de cuarcitas blanquecinas de escasa potencia. Entre estas dos litologías dominantes, se intercalan tramos de varias decenas de metros que contienen litologías variadas, todas ellas más lábiles, como son margas, lutitas, calizas margosas y areniscas de grano fino, con tonos variados entre rojos oscuros, blancos, ocres amarillentos y pardos.

Cuarcita Armoricana del Arenigiense (15)

En aparente continuidad estratigráfica aparece la unidad denominada Cuarcita Armoricana, ocupando las zonas más altas. En ella se han reconocido tres tramos a escala regional:

- Inferior: cuarcitas blanquecinas y en menor proporción rojizas, muy recristalizadas, en capas de 30 cm a 60 cm. En los bancos inferiores se observan cantos de cuarzo subredondeados, de 1,5 cm de diámetro, dispersos. Ocasionalmente intercalan pizarras. Suelen presentar estratificaciones cruzadas de gran escala de tipo tabular, algo menos frecuentes en surco, y tienen morfología de barras. En algunos niveles de arenisca hay laminación cruzada de *ripples* y laminación paralela. La bioturbación solo aparece en horizontes muy delimitados. Depósitos de llanura de barras litorales desarrolladas sobre esa llanura mareal.

- Medio: pizarras y areniscas con estrechos bancos cuarcíticos. En la zona de estudio suele encontrarse cubierto por sedimentos neógenos y cuaternarios. La sección estudiada con detalle por el I.G.M.E. en esta unidad se ha levantado en Berrueco. Tiene una potencia de 45 m y está constituido por una alternancia de pizarras y areniscas. Las areniscas son de grano fino laminadas, entre las que se intercalan bancos de areniscas más compactas en capas de 20-30 cm. En los niveles arenosos se encuentran laminaciones paralelas o de muy bajo ángulo y sobre todo *ripples* de oscilación. Estas areniscas están medianamente turbadas. Son depósitos de llanura de mareas (*sand* a *mixed flat*).
- Superior: cuarcitas en bancos potentes, con espesor total de unos 85 m. Está constituido por bancos de 0,5 – 2,0 m de cuarcitas blanquecinas y rojizas, con algunos niveles de areniscas cuarcíticas y pizarras. Suelen presentar estratificación cruzada de gran escala de tipo tabular, y morfología de barras. La bioturbación aumenta hacia el techo del tramo en donde las areniscas presentan con abundancia tubos gruesos de *Scolithus*, a la vez que las estructuras sedimentarias se difuminan. Depósitos de llanura de barras litorales desarrolladas sobre esa llanura mareal.

Pizarras y areniscas del Llanvirniense (16)

Esta tercera unidad litológica paleozoica que se encuentra en la zona de estudio son las pizarras y areniscas del Llanvirniense. No están bien estudiadas porque sus afloramientos son discontinuos. En la zona de estudio están cubiertas por los depósitos de ladera cuaternarios (nº 44 de la hoja 491 del I.G.M.E.). Está formada por limolitas de tonos pardos verdosos y verde oscuro teñidas superficialmente por óxidos de hierro, y areniscas de grano fino a medio y de aspecto lajeado. Cerca de la base del tramo se encuentra un nivel de oolitos ferruginosos de potencias cercanas a 50 cm. En la zona de Berrueco se ha encontrado fauna de Graptolites, sobre todo *Didymograptus*.

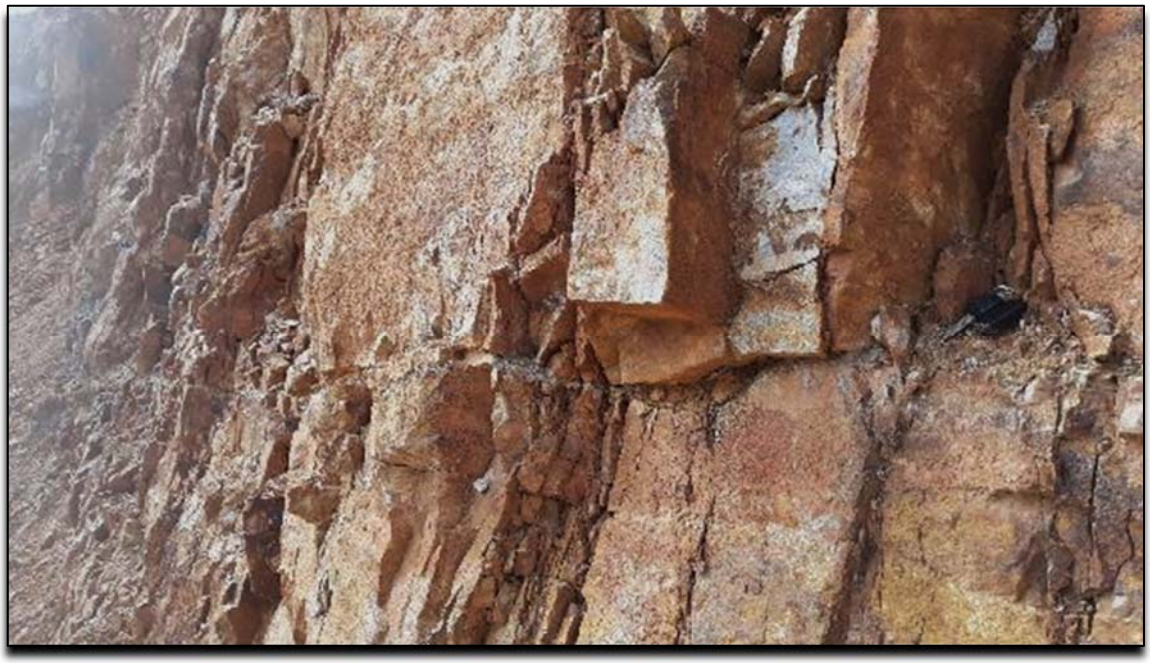


Figura nº 1. *Vista del frente oeste de la actual cantera "El Poyo y Ampliación" donde se explotan las cuarcitas del Tremadociense-Arenigiense (14). Se aprecian líneas horizontales de estratificación, con potencia de capa variable, y fracturación vertical intensa.*

Respecto a los materiales sueltos cuaternarios que cubren buena parte de estas tres litologías descritas, el I.G.M.E. las incluye dentro de un tipo de depósitos relacionados con el endorreísmo de la laguna de Gallocanta, pero son gravas angulosas sueltas con bloques y matriz limo-arcillosa en proporciones variables, producto de la regularización de laderas por escorrentía superficial y crioclastia.

Figura nº 2. *Afloramiento de cuarcitas gris claro 15 de la hoja 491 del I.G.M.E. en el camino que atraviesa el P.I. de Este a Oeste. Parte sur de la cuadrícula 7.*

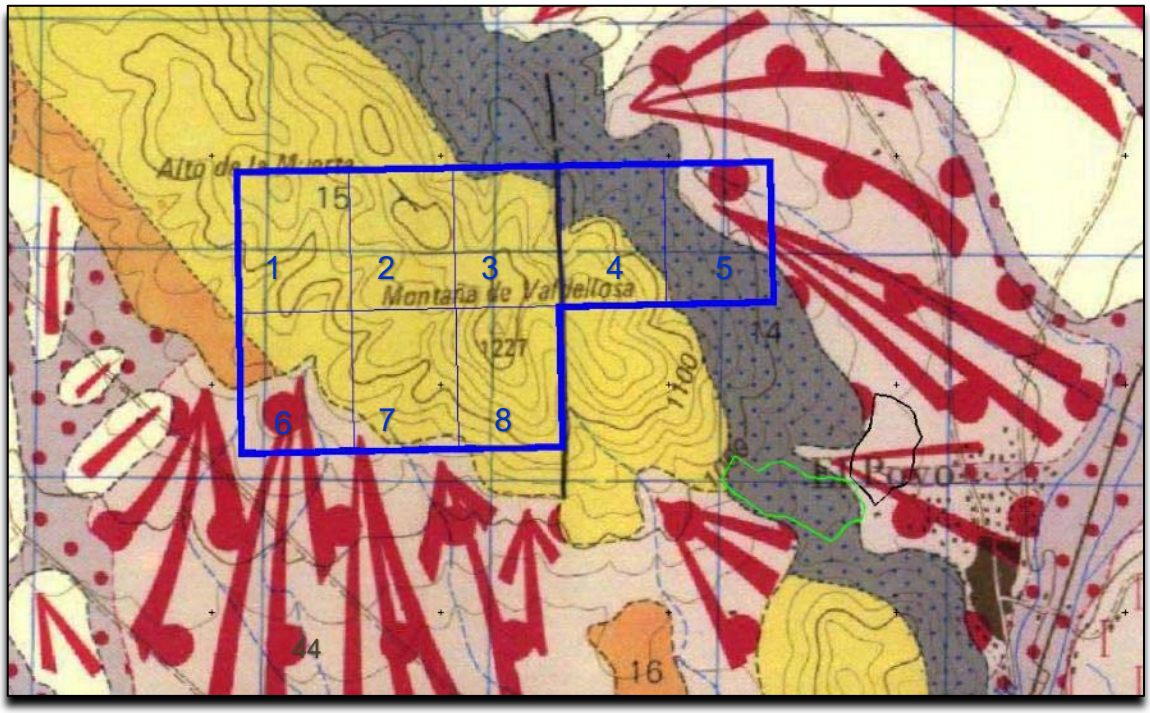


Figura nº 3. *Situación del P.I. "VALDELLOSA" en la Hoja nº 491 "Calamocha" del Mapa Geológico Nacional escala 1:50.000 del IGME. La litología es la siguiente. (14): cuarcitas y pizarras del Tremadociense-Arenigiense. (15): Formación Cuarcita Armoricana del Arenigiense. (16): areniscas y pizarras del Llarnvirniense. (44): conglomerados, gravas y arenas con matriz limo-arcillosa, depósitos de ladera del Pleistoceno. Se numeran las cuadrículas para la descripción que se hace del recurso en el texto. En verde la cantera El Poyo, en negro el perímetro de las instalaciones de producción.*

Figura nº 4. *Cuarcita Armoricana (15) en un resalte rocoso natural en el que se aprecian los colores blanquecinos, la estratificación de orden decimétrico – métrico, y su gran resistencia a la erosión. Cuadrícula 3.*

Figura nº 5. *Areniscas de grano fino laminadas y algo lajosas con intercalaciones de lutitas y margas de la litología 14. El conjunto es ocre con ligeras variaciones de color. Cuadrícula 4.*

Figura nº 6. *Detalle de las areniscas de grano fino lajosas de la litología 16, unos metros al Oeste de la cuadrícula 8.*

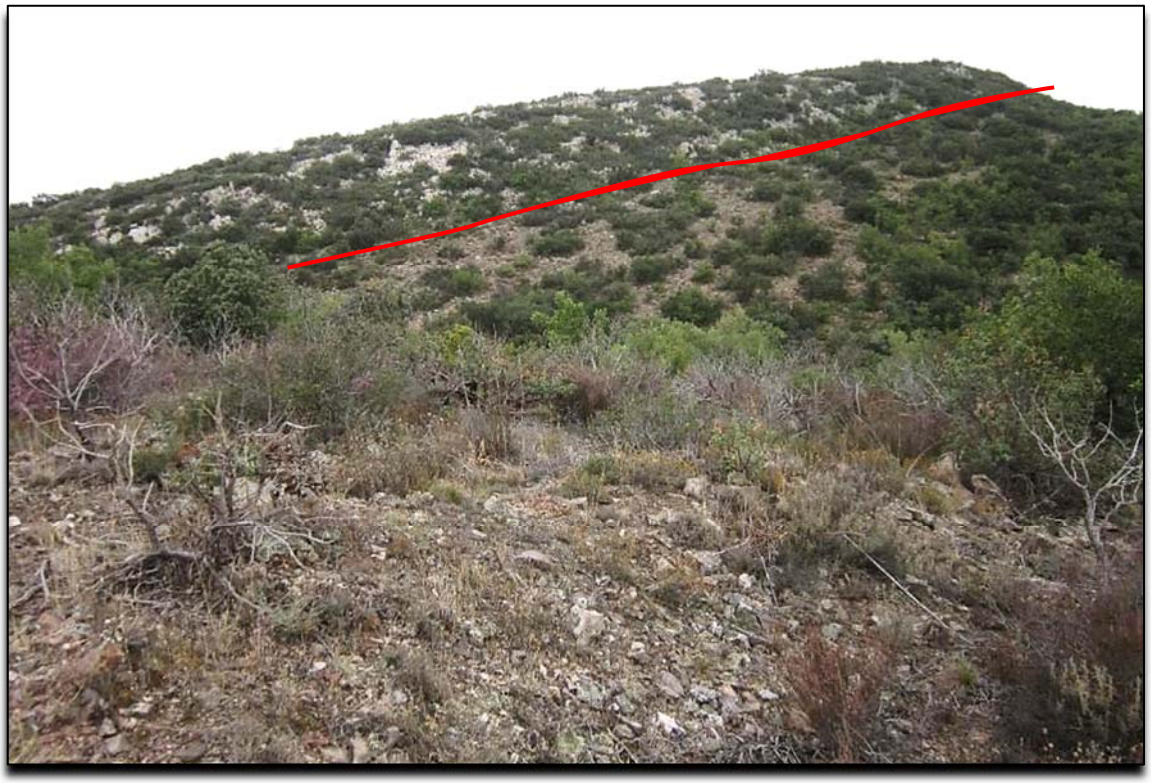


Figura nº 7. *Recubrimiento cuaternario de pie de ladera denominado glacis, formado por gravas angulosas y bloques con porcentajes variables de matriz. En primer plano la matriz es escasa, en segundo plano aparece mayor porcentaje. Por encima de la línea roja aflora la Cuarcita Armoricana con colores claros, cuadrícula 2.*

2.2.2.- <u>Estructura y tectónica</u>

La Cordillera Ibérica es una cadena alpina intraplaca, de dirección general NW-SE y doble vergencia, que se caracteriza por (LIESA, CASAS, SIMÓN, 2018):

1. Una ausencia casi total de sedimentos mesozoicos y cenozoicos en facies profundas, predominando los de plataforma somera y ambientes transicionales sobre los lacustres y aluviales.
2. Una deformación total moderada, con presencia muy escasa de esquistosidad alpina y carencia casi total de metamorfismo.
3. Un contraste manifiesto entre el estilo estructural del zócalo y el de la cobertera. Es considerada como una cadena de tipo intermedio entre las cadenas propiamente alpinas (Pirineos, Béticas), con alto grado de deformación, y las áreas de plataforma, poco o nada deformadas.

El zócalo hercínico plegado de las Cadenas Ibéricas Occidentales tiene dos entornos diferentes a ambos lados de la fosa del Jiloca, que es una depresión tectónica asimétrica. La zona de estudio pertenece al área monoclinal de la margen izquierda del Jiloca, en la que los materiales del Paleozoico están orientados según la dirección NW-SE con buzamientos constantes hacia el SW. Algunos pliegues de orden métrico-decamétrico de dirección 150-160º y plano axial erguido, vergentes hacia el NE, interrumpen la monotonía estructural de la serie. Son frecuentes las fallas de desgarre NE-SW, de pequeño desplazamiento, de probable edad tardihercínica.

Los caracteres estratigráficos y tectónicos de los afloramientos del entorno evidencian que esta zona se trata de una prolongación hacia el SE de la Zona Occidental-Leonesa del Macizo Hespérico. El rasgo más importante es la presencia de una fase de plegamiento principal que desarrolló las estructuras más visibles y la esquistosidad de plano axial dominante en toda la región.

El P.I. "VALDELLOSA" se encuentra en el extremo SE de la lineación paleozoica, que ya se acerca a la margen oriental de la fosa del Jiloca, depresión morfológica de orientación general NNW-SSE atravesada en parte por el río Jiloca. Entre Calamocha y Teruel, donde se encuentra precisamente la zona de estudio, presenta el borde oriental bien marcado y en él se han identificado clásicamente tres grandes fallas NW-SE: de Calamocha, Palomera y Concud. (CORTÉS GRACIA y CASAS SAINZ, 2000).

La falla de Calamocha presenta orientación paralela a las estructuras del zócalo paleozoico subyacente, y constituye el límite de la fosa del Jiloca con la cuenca de Calatayud.

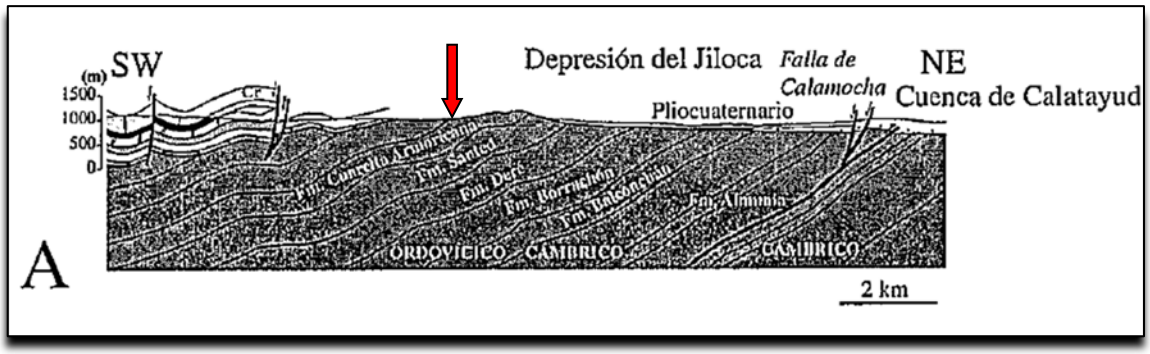


Figura nº 8. *Corte geológico esquemático en el que se simplifica el contacto entre la fosa del Jiloca y la cuenca de Calatayud mediante la falla de Calamocha. Es de interés para este estudio la conformación esencialmente monoclinal hacia el SW que presentan los materiales paleozoicos, en concreto la Cuarcita Armoricana, en los que se ubica el P.I. "VALDELLOSA". (CORTÉS GRACIA y CASAS SAINZ, 2000).*

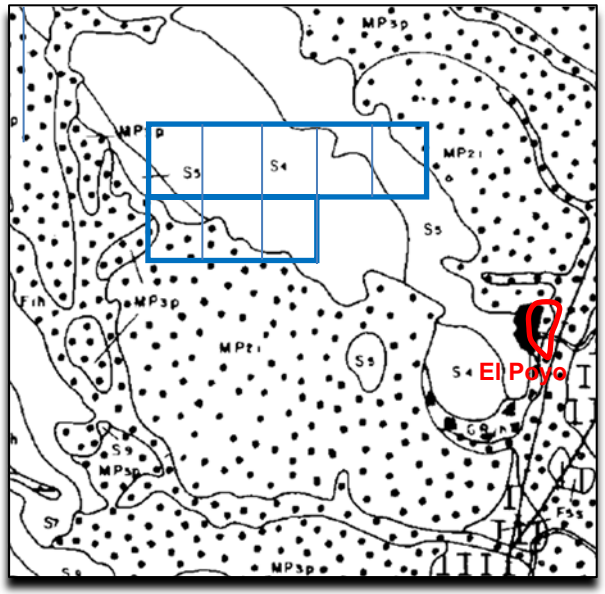
2.2.3.- Geomorfología

La acción de los procesos erosivos sobre los materiales paleozoicos imprime un modelado superficial peculiar, que resulta de la diferente resistencia de las diferentes litologías a los agentes externos, de su disposición estructural y de su fracturación intensa, que disgrega los materiales en tamaños pequeños. Dado que el entorno paleozoico presenta constitución litológica monótona de cuarcitas y pizarras, el modelado global presenta unas características próximas a las apalachienses.

Las formas resultantes son simples. Así, se diferencian algunos niveles de crestas, cuestas, *hog-backs* y líneas de capas duras, con relativa escasa continuidad debido a la intensa fracturación.

Figura nº 9. *Línea del relieve de las cuarcitas y pizarras del Paleozoico en la zona del pico Valdellosa y el Peñón de Los Soldados. Se aprecian las pendientes suaves y las zonas de mayor resistencia, las líneas de capa, en esta imagen perpendiculares al punto de vista.*

En conjunto el relieve es alomado y presenta frecuentemente recubrimientos en vertiente que tapizan parcialmente las laderas. Esta moderada regularización de laderas parece provocada por la acción de la crioclastia en las etapas frías del Cuaternario, favorecida por la intensa fracturación de las litologías paleozoicas.



SUBSTRATO

S_1 - Conglomerados de cantos cuarcíticos subredondeados en capas de 0,5 a 2 m. alternantes con limolitas. Rojo a rojo anaranjado. Ripables. Baja alteración. Erosión severa a moderada en cárcavas.

S_2 - Limolitas alternantes con conglomerados de cantos cuarcíticos subredondeados, en capas de 0,5 a 1 m. Rojo a rojo anaranjado. Ripable. Baja alteración. Erosión moderada en cárcavas y surcos.

S_3 - Arenas de grano medio a grueso conglomeráticas, localmente extremadamente cementadas, alternantes con arcillas y limos en capas métricas. Conjunto ripable a ripable con medios mecánicos. Erosión severa en surcos.

S_4 - Cuarcitas en capas decimétricas a métricas, muy endurecidas, no ripables. Nivel decamétrico pizarroso intercalado. Erosión ligera en surcos.

S_5 - Alternancia de cuarcitas y/o areniscas y pizarras en capas decimétricas a métricas extremadamente cementadas. Ripables por medios mecánicos a no ripables. Erosión moderada en surcos.

FORMACIONES SUPERFICIALES

GENESIS / SIG. TEXT.	FLUVIAL			LACUSTRE		GRAVEDAD	MIXTO O POLIGENICO	DESCRIPCION TEXTURAL
	Fondos vag. Llanu. aluviales	Terrazas	Conos y abanicos aluviales	Fondos endorreicos	Terrazas lacustres	Coluviones y dep. ladera	Glacis y f. valle antig.	
			F_4h			GR_1h	MP_1pt	Gravas y bloques subangulosas de cuarcitas y pizarras. Matriz limo-arcillosa.
			F_7i, F_8pt					Gravas subangulosas a subredondeadas de cuarcita y cuarzo. Ocasionalmente de caliza. Matriz limo-arcillosa.
	F_1h	F_6s					MP_2i, MP_3p	Gravas subredondeadas de cuarcitas y ocasionalmente de calizas. Matriz limo-arcillosa.
	F_2h				L_2h, L_3m, L_4i			Limos y arcillas y gravas de cuarzo, cuarcita y ocasionalmente de calizas subredondeadas.
					L_5i			Arenas gruesas con gravas de cuarcita y cuarzo. Matriz limosa ocasional.
	F_3h							Limos y arcillas con algunas gravas de calizas y cuarcitas subangulosas a subredondeadas.
				L_1h				Arcillas y limos con materia orgánica y niveles de gravas cuarcíticas finas a medias con matriz arenosa en proporción menor del 30%.
		F_5h						Tobas calizas con abundantes restos de Algas, calizas y tubos.

Figura nº 10. *Situación del P.I. VALDELLOSA en la cartografía geomorfológica de la hoja 491 del I.G.M.E.*

2.2.4.- Condiciones hidrogeológicas y drenaje superficial

El principal dato en este apartado es que en las cuarcitas y pizarras paleozoicas no hay acuífero. Desde el punto de vista de la hidrología superficial, el desagüe de las colinas del entorno de las instalaciones se realiza de forma difusa principalmente, y mediante algunas zonas de acumulación que funcionan como desagües pequeños, que en las zonas bajas dan lugar a varias ramblas. La rambla más cercana es la de Valdellosa, de 2,6 km de longitud, fuera del permiso de investigación solicitado. Más al Norte discurre la denominada Cañada Honda, de mayor entidad, también fuera del permiso de investigación solicitado. Ambas desaguan directamente en el Jiloca. Estas ramblas llevan agua de forma esporádica.

La diferencia de cota entre el permiso de investigación y el río es de 65-70 m, la distancia al cauce es de 1.455 m. El sustrato que se encuentra bajo el glacis cuaternario es el Paleozoico cuarcítico y limolítico que no forma acuífero. Este dato se corrobora por el hecho de que no hay ningún pozo en la zona.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona se encuentra en el Dominio Ibérico del Alto Jalón – Jiloca, según la Confederación Hidrográfica del Ebro, y dentro de este Dominio, en la Unidad Hidrogeológica 7.04 Alto Jiloca. Esta unidad comprende la fosa del Jiloca y parte de sus serranías mesozoicas circundantes. Los acuíferos que define la Confederación en esta unidad son[1]:

- Facies Muschelkalk: 50-100 m de potencia
- Carbonatado Jurásico:
  - Formaciones Imón y Cortes de Tajuña: 120 m
  - Formación Cuevas Labradas: 160 m
  - Formación Carbonatada de Chelva: 150-160 m
  - Formaciones Loriguilla e Higueruelas: 120 m
- Cretácico inferior. Formación Arenas de Utrillas: 50 m
- Cretácico superior: hasta 300m
- Terciario continental detrítico
- Terciario continental carbonatado
- Acuíferos cuaternarios: aluviales, coluviales y tobas

No se define acuífero en los materiales silíceos paleozoicos, por lo que en el sustrato del P.I. VALDELLOSA no existe acuífero.

1 Todas las observaciones contenidas en este apartado de hidrogeología se han tomado de la descripción que la Confederación Hidrográfica del Ebro hace de la Unidad 7.04, disponible en la página web de la C.H.E.

Los ríos de interés de la unidad son el Jiloca y el Pancrudo. La geometría de los acuíferos está enmarcada en la compleja estructura geológica de esta parte de la cordillera Ibérica. En general se diferencian dos geometrías: las relacionadas con la fosa del Jiloca y las de las estructuras mesozoicas con disposición dominada por las directrices ibéricas.

Respecto al funcionamiento general de la unidad, la C.H.E. considera que la recarga se produce fundamentalmente en los relieves mesozoicos laterales. Nuevamente, la Confederación no considera que el Paleozoico transmite ni almacena agua. Estas entradas al sistema junto con los retornos de riego tienen lugar a lo largo de toda la fosa, que actúa como colector regional. A la altura de Monreal del Campo se produce una importante descarga sobre el propio cauce del Jiloca a través de los Ojos de Monreal, condicionada por la presencia de una barrera transversal de la Formación Arenas de Utrillas de baja permeabilidad. Estas salidas proceden de la alimentación lateral canalizada ya por el valle.

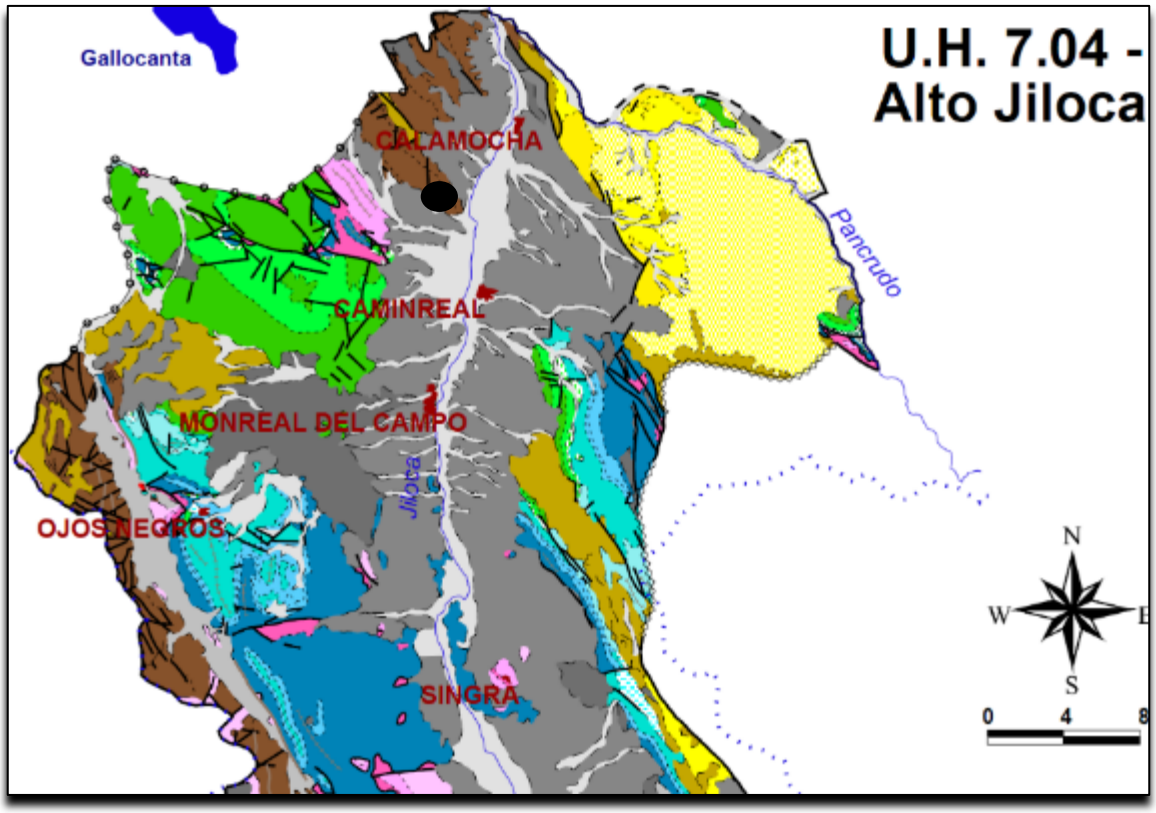


Figura nº 11. *El círculo negro indica la posición del permiso de investigación en la cartografía de la Unidad Hidrogeológica 7.04 Alto Jiloca de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Los colores grises representan los rellenos plio-cuaternarios en el eje del valle del Jiloca, los amarillos y ocres representan los materiales sedimentarios terciarios, los verdes son terrenos cretácicos, los azules son jurásicos y los marrones pertenecen al Paleozoico.*

Las extracciones de agua subterránea por bombeos suponen una salida importante de agua, muy variable según el año agro-hidrológico. Se han cifrado en 35 hm^3 por año como máximo, si bien el progresivo abandono del regadío ha hecho disminuir notablemente esta cifra hasta aproximadamente la mitad. La explotación del acuífero se produce a lo largo de todo el valle del Jiloca, con mayor intensidad en la zona de Cella – Singra. El periodo de bombeo es de junio a septiembre. Aproximadamente un 55 % de las extracciones tienen lugar en el aluvial del Jiloca, un 30 % en el Jurásico y resto en el Muschelkalk, siendo insignificantes las extracciones en los cretácicos. Los recursos bombeados se destinan fundamentalmente al regadío, y en menor medida al abastecimiento a poblaciones.

Como se indicaba en el apartado *2.4.-Hidrogeología*, el principal dato es que en las cuarcitas y pizarras paleozoicas no hay acuífero. Desde el punto de vista de la hidrología superficial, el desagüe de las colinas del entorno de las instalaciones se realiza de forma difusa en general, y mediante numerosos desagües pequeños que en las zonas bajas dan lugar a varias ramblas. La elevación formada por la Peña de Los Soldados y el Alto de la Muerta, donde se encuentra el permiso de investigación que se solicita, desagua por varios barrancos: Las Conejeras hacia el Norte, barranco Valdecastellano hacia el Noreste, rambla de Valdellosa hacia el Este y Los Chaparros hacia el Suroeste. Estas ramblas y barrancos llevan agua de forma esporádica.

La diferencia de cota entre el punto más bajo del permiso de investigación que se solicita (cota 975 en la esquina superior derecha) y el río (cota 895) es de 80 m, mientras la distancia del punto más cercano hasta el cauce del Jiloca es de 1.700 m. El sustrato que se encuentra bajo los depósitos de ladera cuaternarios es el Paleozoico cuarcítico, que no forma acuífero. Este dato se corrobora por el hecho de que no hay ningún pozo en la zona.

2.3.- VEGETACIÓN

2.3.1.- Vegetación potencial

Los terrenos objeto de estudio se hallan dentro del reino de flora y vegetación Holártico, y se encuentran incluidos, por criterios florísticos y de vegetación dentro de las siguientes características:

- **Región II: Región Mediterránea**
- **Azonal z: Series climatofilas**
- **Piso H: Piso mesomediterraneo**

Para poder efectuar correlaciones clima - vegetación más matizadas y centradas, se toman como base las series de vegetación establecidas por D. Salvador Rivas Martínez en colaboración con J. Allué Andrade y J.L. Montero de Burgos entre otros. La vegetación potencial corresponde a una sola serie de vegetación:

24a: Serie supra-mesomediterranea guadarramica, iberico-soriana, celtiberico-alcarrena y leonesa silicicola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

Comunidades forestales ibéricas dominadas por *Q. rotundifolia*. Generalmente, incluso en estado de madurez, más bajas, más secas y menos exuberantes que los bosques completamente desarrollados que puede constituir la estrechamente relacionada *Q. ilex*. Muy a menudo degradadas a formaciones arboladas abiertas o incluso a matorral arborescente. Especies características del sotobosque son: *Arbutus unedo, Phillyrea angustifolia, Rhamnus alaternus, Pistacia terebinthus, Rubia peregrina, Jasminum fruticans, Smilax aspera, Lonicera etrusca, Lonicera implexa.*

En la serie continental ibérica, 24a, esencialmente supramediterránea, salvo en el sector Guadarrámico que alcanza el horizonte superior mesomediterráneo, los piornales con *Genista cinerascens, Genista florida, Cytisus scoparius subsp. scoparius* y, en ocasiones, *Adenocarpus hispanicus (Genistion floridae)* representan la primera etapa de regresión de las faciaciones más ombrófilas y frías, en tanto que los retamares (*Retamion sphaerocarpae*), tanto mesomediterráneos como supramediterráneos inferiores en la cuenca hispana del Duero, llevan R*etama sphaerocarpa, Cytisus scoparius, Genista cinerascens* y *Adenocarpus aureus.* Tras la etapa de los berceales de *Stipa gigantea* y *S. lagascae*, los jarales pringosos con *Cistus ladanifer* y más rara vez *C. laurifolius* o su híbrido *C. x cyprius*, llevan sobre todo *Lavandula pedunculata,* que pone de relieve los estadios más degradados de esta serie continental. Hacia Occidente, en la submeseta norte, la serie continental 24a es sustituida por la ya algo más suboceánica, 24b. (*Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Aunque la etapa madura de la serie, es decir, la de los carrascales, es muy similar en su aspecto y estructura, en las etapas de bosque aclarado, piornal y jaral se aprecian diferencias importantes que pueden concretarse en la existencia de las siguientes especies que no se hallan en la serie continental (24a): *Euphorbia broteri, Genista hystrix, G. tournefortii, Cytisus multiflorus, C. x praecox, Lavandula sampaiana, L. x laderoi (L. pedunculata x sampaiana),* etcétera.

En la siguiente tabla se muestran algunos indicadores de la serie supra-mesomediterránea de la encina que estamos estudiando:

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES. Serie 24a	
Nombre de la serie	24a. Guadarrámico-Ibérica (supra-meso) silicícola de la encina
Árbol dominante	*Quercus rotundifolia*
Nombre fitosociológico	*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*
I. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Juníperus oxycedrus* *Lonicera etrusca* *Paeonia broteroi*
II. Matorral denso	*Cytisus scoparius* *Retama sphaerocarpa* *Genista cinerascens* *Adenocarpus aureus*
III. Matorral degradado	*Cistus ladanifer* *Lavandula pedunculata* *Rosmarinus officinalis* *Helichrysum serotinum*
IV. Pastizales	*Stipa gigantea* *Agrostis castellana* *Poa bulbosa*

2.3.2.- Vegetación actual

En las sierras aparecen extensos carrascales (*Quercus ilex subsp. Ballota*), mixtos en ocasiones por la presencia de ejemplares de quejigo (*Quercus faginea*). En otras ocasiones las encinas han dejado paso a repoblaciones de pinos.

Las zonas llanas del entorno se dedican al cultivo del cereal cebada y trigo realizándose en años alternos. Otras muchas parcelas, antaño dedicadas al cultivo o pastoreo, actualmente presentan una vegetación compuesta arbustiva y de herbáceas con pies aislados de *Quercus ilex subsp. Ballota.*

Las especies comunes observadas de arbustivas y herbáceas son las siguientes:

- *Crataegus monogyna* (espino albar)
- *Solanum nigrum* (tomatitos negros)
- *Avena bromoides* (avena loca)
- *Genista scorpius* (aliaga)
- *Salsola kali* *(capitana)*
- *Rosa canina* (Escaramujo)
- *Echium vulgare* (lengua de vaca)
- *Foeniculum vulgare* (hinojo)
- *Rosmarinums officinalis* (romero)
- *Ononis tridentata* (ornallo)
- *Ruta montana* (ruda)
- *Cirsium vulgare* *(cardo)*
- *Linum suffruticosum* (lino blanco)
- *Lygeum spartum* (esparto)

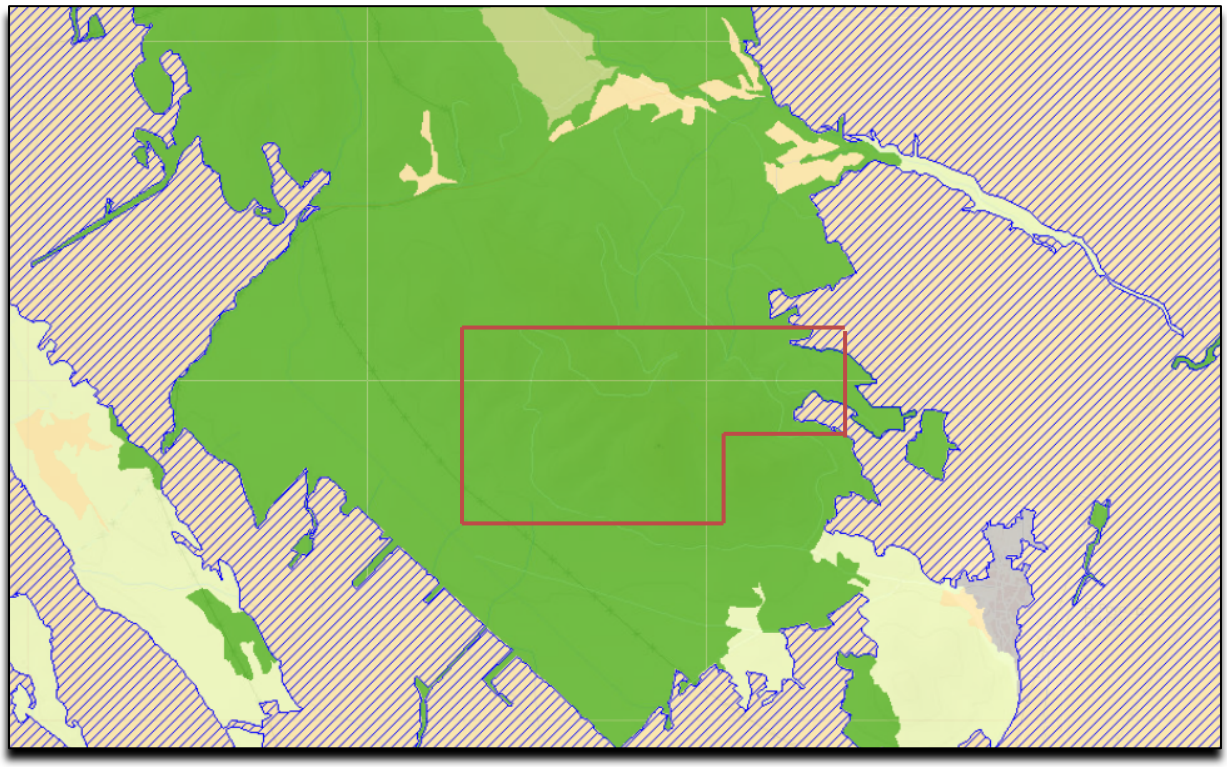


Figura nº 12. *Perímetro aproximado del P.I. VALDELLOSA sobre el Mapa Forestal de España, geoportal del MAPAMA. En verde áreas forestales, en rayado cultivos, el resto zonas sin cultivo y sin árboles.*

2.4.- FAUNA

Para la caracterización de la fauna se ha establecido un inventario indicando el tipo de fauna que posiblemente tenga su asentamiento en el entorno circundante y lejano de la zona. Las fuentes bibliográficas consultadas han sido el "Aves de Aragón. Atlas de Especies nidificantes" (Gobierno de Aragón) y la Base de datos del Inventario Español de Especies 2015.

Aves

Respecto a las **aves**, se enumeran a continuación las que pueden encontrarse en la zona donde ubicaremos los sondeos y su entorno, correspondiente a la cuadrícula 30TXL32 del Atlas ornitológico, indicando a su vez la fiabilidad de la nidificación y la catalogación de las especies según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005). Existen tres grados de fiabilidad de la nidificación, de cada una de las especies inventariadas:

1. Cría posible (Código CP)
- Especie observada en época de cría y en hábitat adecuado para nidificar.
- Identificado canto del macho u otros reclamos de emparejamiento en época de cría.

2. Cría probable (Código CB)
- Especie observada en hábitat adecuado y en época de cría.
- Identificado un territorio estable por la conducta y cantos territoriales detectados en diferentes visitas.
- Parada nupcial o cópula.
- Especie visitando el probable lugar de nidificación.
- Conducta agitada o gritos de ansiedad de adultos sugiriendo la proximidad de nidos o pollos.
- Inspección en mano de un adulto con signos de estar incubando (placas de incubación).
- Identificada la construcción del nido o la perforación de entradas.

3. Cría segura (Código CS)

- Exhibiciones de distracción para alejar posibles atacantes.
- Nido usado o con cáscaras de huevos, ocupado o puestos durante el período de visitas.
- Pollos con plumaje reciente (nidícolas) o pilosos (nidífugos).
- Adultos entrando, saliendo o permaneciendo en nido ocupado (incluye aquellos nidos cuyo contenido no puede ser observado).
- Adulto con cebo o transportando sacos fecales.
- Nido con huevos.
- Nido con pollos (vistos u oídos).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	NIDIFICACIÓN	REAL DECRETO139/2011	DECRETO 181/2005
Apodiformes				
Apus apus	vencejo omún	CS	Interés especial	--
Charadriformes				
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	CP	Interés especial	--
Columbiformes				
Columba domestica	paloma bravía	--	--	--
Columba oenas	paloma zurita	CB	--	--
Columba palumbus	paloma torcaz	CB	--	--
Pterocles orientalis	ganga ortega	CP	Vulnerable	Vulnerable
Streptopelia turtur	tórtola europea	CS	--	--
Coraciformes				
Merops apiaster	abejaruco europeo	CS	Interés especial	--
Upupa epops	abubilla	CS	Interés especial	--
Cuculiformes				
Cuculus canorus	cuco común	CB	Interés especial	--
Falconiformes				
Aquila chrysaetos	Águila Real	--	Interés especial	--
Circus aeruginosus	aguilucho lagunero	--	Interés especial	--
Circus cyaneus	aguilucho pálido	--	Interés especial	Sensible a la alteración
Circus pygargus	aguilucho cenizo	--	Vulnerable	Vulnerable

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	NIDIFICACIÓN	REAL DECRETO139/2011	DECRETO 181/2005
Falco tinninculus	Cernícalo vulgar	CS	--	--
Milvus migrans	Milano negro	--	Interés especial	--
Galliformes				
Alectoris rufa	Perdiz roja	CS	--	--
Coturnix coturnix	Codorniz común	CB	--	--
Gallinula chloropus	Gallineta común	CS	--	--
Gruiformes				
Tetrax tetrax	sisón	--	Vunerable	Vulnerable
Strigiformes				
Athene noctua	Mochuelo común	CS	Interés especial	--
Otus scops	Autillo	CB	Interés especial	--
Tyto alba	Lechuza común	CP	Interés especial	--
Piciformes				
Picus viridis	Pito real	CS	Interés especial	--
Passeriforme				
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	CS	Interés especial	--
Aegithalos caudatus	Mito	CB	Interés especial	--
Alauda arvensis	alondra común	CB	--	Interés especial
Calandrella brachydactyla	terrera común	CS	Interés especial	--
Carduelis cannabina	Pardillo común	CS	--	Interés especial
Carduelis carduelis	Jilguero	CS	--	Interés especial
Certhia brachydoctyla	Agateador común	--	--	--
Chersophilus duponti	alondra de Dupont	--	Vulnerable	Sensible a la alteración
Corvus corax	Cuervo	--	--	Interés especial
Corvus corone	corneja negra	CS	--	--
Delichon urbicum	avión común	CS	Interés especial	--
Emberiza calandra	triguero	CP	--	--
Fringilla coelebs	pinzón vulgar	CS	Interés especial	--
Galerida cristata	Cogujada común	CS	Interés especial	--

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	NIDIFICACIÓN	REAL DECRETO139/2011	DECRETO 181/2005
Hippolais polyglotta	zarcero común	CB	Interés especial	--
Hirundo rustica	Golondrina común	CS	Interés especial	--
Lanius excubitor	alcaudón norteño	--	--	--
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	CS	Interés especial	--
Melanocorypha calandra	calandria común	CS	Interés especial	--
Motacilla alba	Lavandera blanca	CP	Interés especial	--
Oenanthe oenanthe	collalba gris	CS	Interés especial	--
Oriolus oriolus	Oropéndola	CB	Interés especial	--
Parus caeruleus	herrerillo común	CS	--	--
Parus major	Carbonero común	CS	Interés especial	--
Passer domesticus	Gorrión común	CS	--	--
Passer montanus	Gorrión molinero	CS	--	--
Petronia petronia	Gorrión chillón	CS	Interés especial	--
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	CS	Interés especial	--
Pica pica	Urraca	CS	--	--
Pyrrhocorax pyrrhocorax	chova piquirroja	CS	Interés especial	Vulnerable
Saxicola torquatus	Tarabilla común	CS	--	--
Serinus serinus	Verdecillo	CS	--	Interés especial
Sturnus unicolor	Estornino negro	CS	--	--
Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña	CB	--	--
Sylvia conspicillata	curruca tomillera	CP	Interés especial	--
Troglodytes troglodytes	Chochín	--	Interés especial	--
Turdus merula	Mirlo común	CS	--	--
Turdus viscivorus	Zorzal charlo	--	--	--

Mamíferos

Se enumeran a continuación las que pueden encontrarse en el entorno, indicando a su vez la catalogación de las especies según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	REAL DECRETO 139/2011	DECRETO 181/2005
Apodemus sylvaticus	ratón de campo	--	--
Capreolus capreolus	corzo	--	--
Crocidura russula	Musaraña gris	--	Interés especial
Eliomys quercinus	lirón común	--	--
Genetta genetta	gineta	--	Interés especial
Lepus granatensis	liebre ibérica	--	--
Microtus arvalis	topillo campesino	--	--
Microtus duodecimcostatus	topillo mediterráneo	--	--
Mus musculus	ratón casero	--	--
Mus spretus	Ratón moruno	--	--
Mustela nivalis	comadreja común	--	--
Oryctolagus cuniculus	conejo común	--	--
Rattus norvegicus	rata parda	--	--
Sus scrofa	jabalí	--	--
Vulpes vulpes	zorro común	--	--

Reptiles y anfibios

Se enumeran a continuación las que pueden encontrarse en el entorno, indicando a su vez la catalogación de las especies según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	REAL DECRETO 139/2011	DECRETO 181/2005
Chalcides bedriagai	Eslizón ibérico	Interés especial	-
Lacerta lepida	Lagarto ocelado	Interés especial	-
Malpolon monspessulanus	culebra bastarda	--	--
Natrix maura	Culebra viperina	Interés especial	-
Podarcis hispanica	Lagartija andaluza	Interés especial	-
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	Interés especial	-
Psammodromus hispanicus	Lagartija cenicienta	Interés especial	-
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	Interés especial	-
Timon lepidus	Lagarto ocelado	Interés especial	-
Alytes obstetricans	Sapo partero común	Interés especial	-
Bufo calamita	Sapo corredor	Interés especial	-
Discoglossus jeanneae	Sapillo pintojo meridional	Interés especial	--
Hyla arborea	Ranita de San Antón	Interés especial	--
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	Interés especial	-
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado común	Interés especial	--
Pelophylax perezi	Rana común	--	--

2.5.- ESPACIOS NATURALES Y FIGURAS DE PROTECCIÓN

A) Red Natura 2000 (LIC, ZEPA)

Las cuadrículas del permiso de investigación no se encuentran incluidas dentro de ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)[2] ni dentro de ningún Lugar de Importancia comunitaria (LIC)[3].

B) Planes de ordenación de recursos naturales y humedades RAMSAR

Las cuadrículas del permiso de investigación no se encuentran dentro del ámbito territorial de ningún Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), ni dentro de ningún Humedal incluido en el Convenio RAMSAR.

C) Hábitats de interés comunitario

Las cuadrículas del permiso de investigación se hallan dentro del Hábitat de Interés Comunitario[4] denominado "Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*" con código 9340 y valoración global b4.

D) Planes de acción sobre especies amenazadas

El permiso de investigación no se encuentra incluido en ningún plan de protección o recuperación de ninguna especie amenazada.

E) Espacios naturales protegidos

Las cuadrículas del permiso de investigación no se encuentran incluidas dentro de ningún espacio natural protegido.

F) Vías pecuarias

Por las inmediaciones del permiso de investigación no discurre ninguna vía pecuaria.

2 Espacios propuestos como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), de acuerdo con la Directiva 79/409/CEE.
3 Espacios propuestos como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), de acuerdo con la Directiva 92/43/CEE.
4 Según el Anejo 1 de la Directiva 92/43/CEE (Directiva hábitats), modificada por la Directiva 97/62/CEE.

G) Montes de utilidad pública

Dentro de las cuadrículas del permiso de investigación se encuentran zonas pertenecientes al siguiente monte de utilidad pública:

- Tipo: Demanial catalogado MUP
- Denominación: Valdejosa o Cerro
- Titular: Ayuntamiento de Calamocha
- Matrícula: T0097

La superficie de este MUP está catalogada en el Plan General de Ordenación Urbana de Calamocha como Suelo No Urbanizable Especial E3, protección ecológica-forestal y de montes públicos.

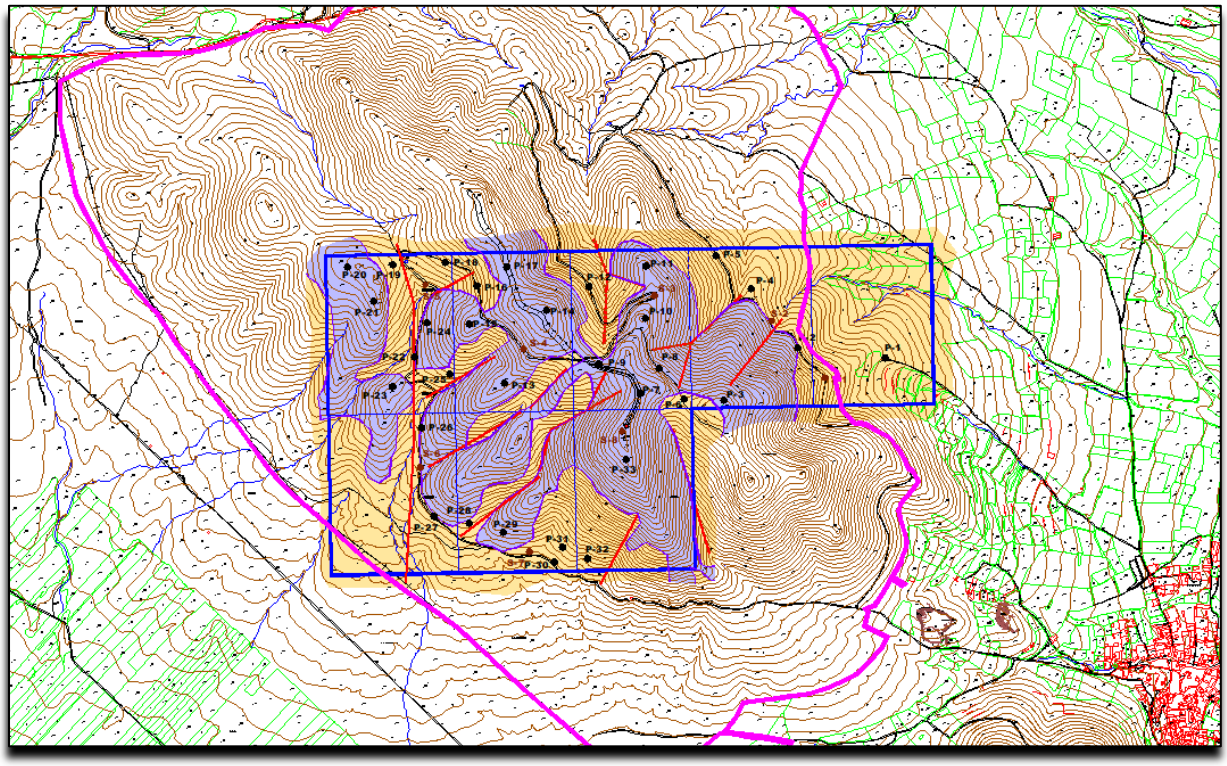


Figura nº 13. *Situación del PI VALDELLOSA respecto al MUP T0097 Valdejosa o Cerro, marcado en magenta.*

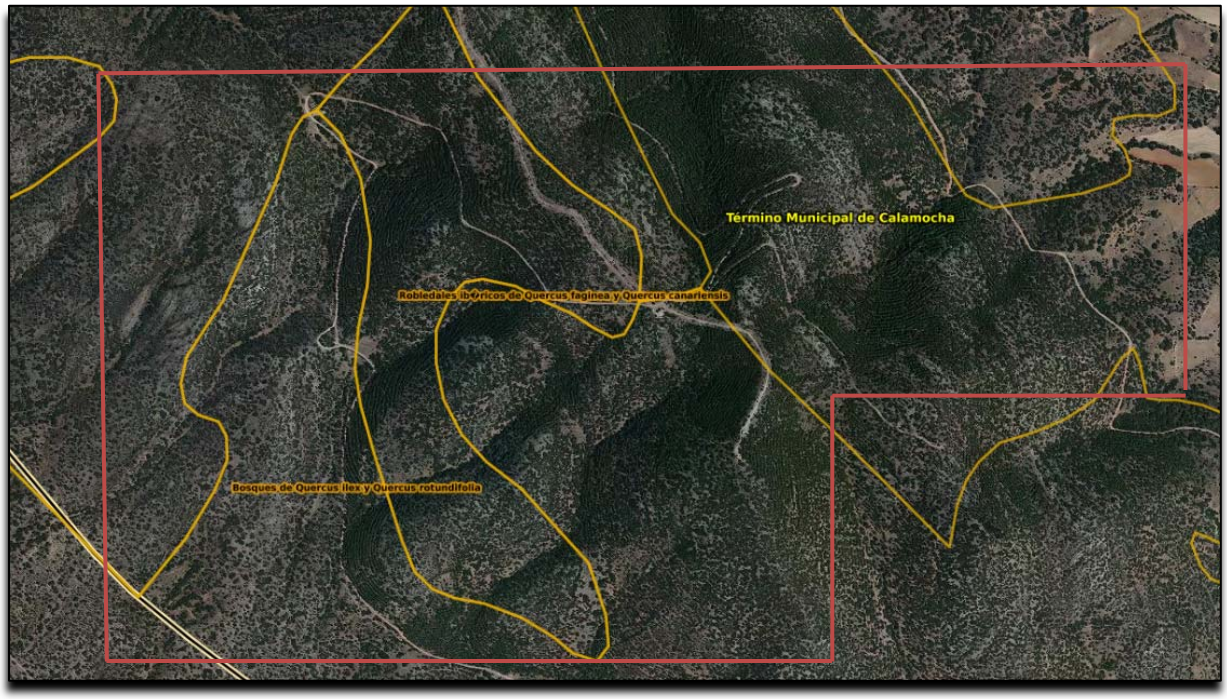


Figura nº 14. *Situación aproximada del P.I. VALDELLOSA en la cartografía de Hábitats de Interés Comunitario disponible en el IDEAragón. Gobierno de Aragón.*

2.6.- ANÁLISIS DEL PAISAJE

A grandes rasgos, el entorno de los sondeos se caracteriza por ser un bosque de encinas y matorral donde prácticamente no existen zonas antropizadas. No obstante, las áreas donde se van a realizar los barrenos son pequeñas planicies carentes de encinas e incluso tierra vegetal por ser una zona más rocosa. Los sondeos mecánicos se llevarán a cabo en los caminos existentes.

El observador puede advertir un paisaje cubierto de verde sin existir prácticamente zonas antropizadas a excepción de la explotación "EL POYO Y AMPLIACIÓN" y algunas zonas de cultivo en las zonas bajas. Las formas son suaves en general, pero con irregularidades del terreno a escala más cercana, con alineaciones rocosas, pendientes variables y con vegetación autóctona.

La actividad investigadora tan solo supondrá la presencia de la máquina perforadora, el camión cuba y los vehículos auxiliares del equipo perforador durante unos días, por lo que no supondrá una alteración que implique un cambio cromático dado que, además, las zonas seleccionadas se encuentran sin vegetación. Lo que sí sería visible son los colores de la maquinaria desde los accesos circundantes de parcelas, pero es una actividad que tendrá una duración limitada.

2.7.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Aprovechamientos existentes

En el entorno del Permiso de Investigación se localizan varios derechos mineros. Si tomamos como referencia un entorno de 5 km nos encontramos:

- Cantera "EL REBOLLAR"
- Cantera "EL POYO Y AMPLIACIÓN"

Entorno socioeconómico[5]

La ubicación de las cuadrículas del proyecto de investigación pertenece al término municipal de Calamocha, provincia de Teruel. El municipio de Calamocha posee una población de 4.429 habitantes empadronados a 1 de enero de 2020, con una superficie de 316,6 km^2, lo que supone una densidad de 14 hab./km^2. La evolución de la población municipal es la que muestra la siguiente tabla:

Evolución censal		Cifras oficiales a 1 de enero	
Año	Población	Año	Población
1910	6.385	2007	4.563
1920	7.099	2008	4.752
1930	7.647	2009	4.776
1940	8.128	2010	4.649
1950	7.881	2011	4.628
1960	6.746	2012	4.579
1970	5.041	2013	4.515
1981	4.764	2014	4.469
1991	4.276	2015	4.417
2001	4.040	2016	4.368
2011	4.571	2017	4.353

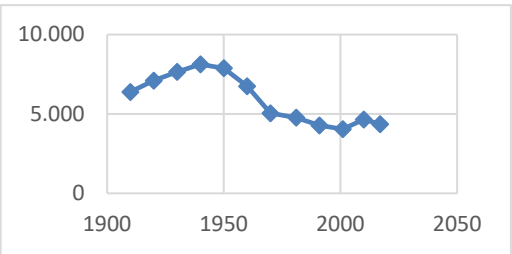
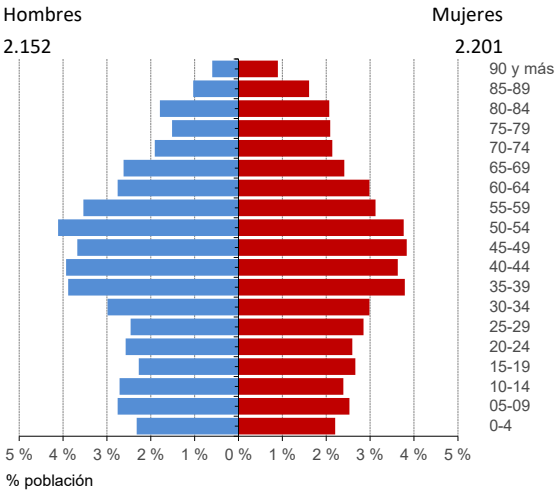


Figura nº 15. *Evolución de la población en el término municipal de Calamocha. Instituto Aragonés de Estadística a fecha 06/2019. Fuentes para evolución censal: Censos de población de 1900 a 2011. Se ha recalculado la población según la estructura territorial del municipio en 2011. Fuente para poblaciones oficiales: Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de cada año.*

Tal y como se observa en el gráfico de curva de evolución censal de la población, la tendencia a la baja se mantiene desde el año 1950 hasta el año 2000 y es a partir del siglo XXI donde aumenta ligeramente y se me mantiene, con un valle en 2013. Se puede concluir que desde el año 1940 hasta el 2017 la población ha disminuido aproximadamente un 45%.

5 Información obtenida del Instituto Aragonés de Estadística (junio 2019)

Estructura de población a 1 de enero de 2017



Indicadores demográficos	Municipio	Aragón
Población de 65 y más años	20,7%	21,4%
Edad media	43,8	44,6
Tasa global de dependencia	55,2	55,1
Tasa de feminidad	102,3	102,6
Extranjeros	15,1%	10,2%

Pob. 65 y más	(Pob. 65 / Pob. Total) x 100
TG. dependencia	(Pob. 14 + Pob. 65 / Pob. de 15 a 64) x 100
Feminidad	(Pob. Total mujeres / Pob. Total hombres) x 100
Extranjeros	(Pob. Extranjera / Pob. Total) x 100

Figura nº 16. *Estructura de población. Fuente: Padrón municipal de habitantes a 01/01/2017. INE-IAEST.*

La pirámide poblacional es de tipo regresivo, con una zona del grupo de adultos más ancha, seguida de la de los jóvenes. Se pueden observar algunos salientes en la zona del grupo de adultos tanto en hombres como en mujeres, y entrantes en el grupo de adultos y jóvenes. Parece indicar un término municipal adulto y con salida de los jóvenes, lo que indica un envejecimiento de la población.

La actividad económica se basa principalmente en el sector servicios, que supone el 55,2 % del total en el año 2017, seguido de los sectores de industria y construcción.

Afiliaciones a la Seguridad Social

Afiliaciones por sector de actividad. Todos los regímenes

	2014		2015		2016		2017	
	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%
Total	**1.504**	**100,0**	**1.510**	**100,0**	**1.559**	**100,0**	**1.662**	**100,0**
Agricultura	168	11,2	165	10,9	156	10,0	153	9,2
Industria	355	23,6	379	25,1	405	26,0	417	25,1
Construcción	179	11,9	167	11,1	178	11,4	175	10,5
Servicios	802	53,3	799	52,9	820	52,6	917	55,2
Sin clasificar	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Figura nº 17. *Afiliaciones a la Seguridad Social. Fuente: Padrón municipal de habitantes a 01/01/2017. INE-IAEST*

En cuanto al paro registrado en el término objeto de estudio, podríamos indicar que el sector servicios posee más demandantes con un 55,9% seguido de la Industria con un 21% para el año 2017.

Señalar que la evolución del paro en los últimos 11 años (2006-2017) ha experimentado una curva convexa llegando a su año con más demandantes parados en el 2013, con 351, y finalizando en el 2017 con 185. Esta curva es coincidente con la crisis sufrida en España durante esos años.

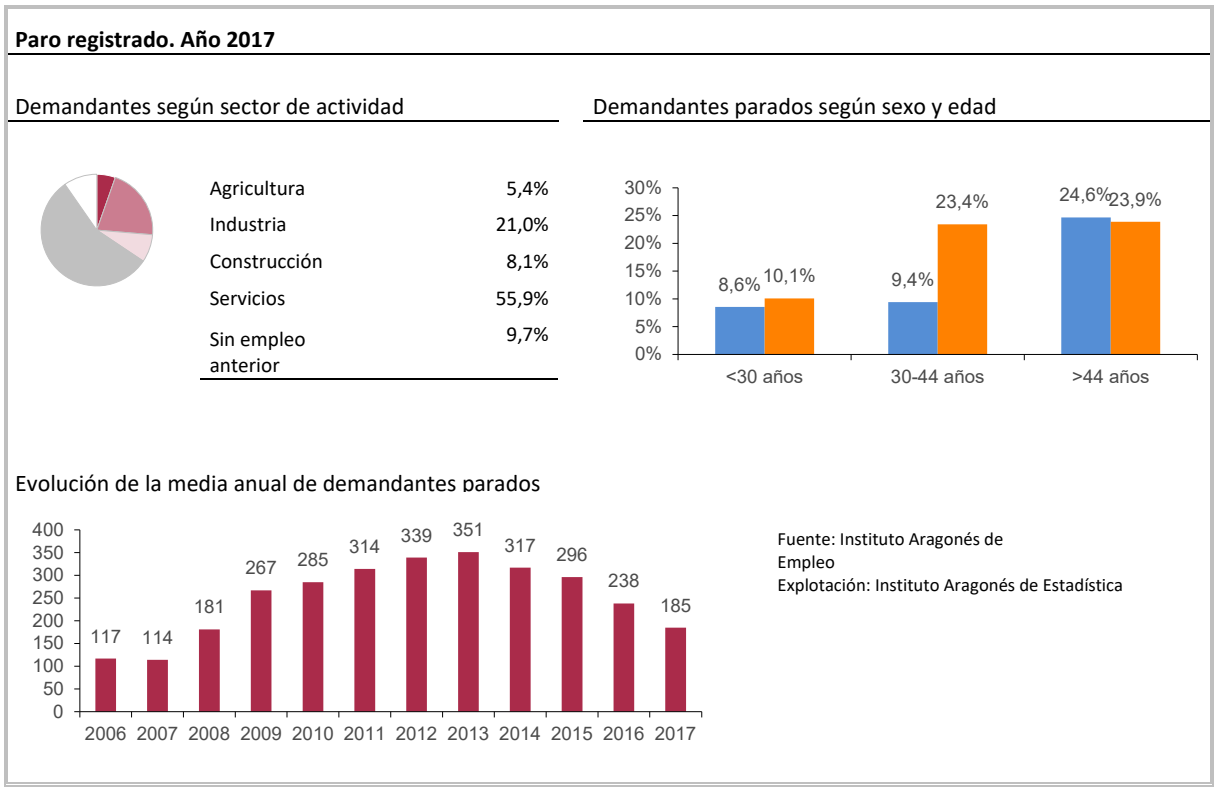


Figura nº 18. *Paro registrado año 2017. Fuente: Padrón municipal de habitantes a 01/01/2017. INE-IAEST. Unidad: media anual de demandantes parados.*

Para el diseño de este programa de trabajos se han realizado visitas a la zona de estudio, se ha consultado bibliografía publicada especializada referente especialmente a la geología y a las características del entorno biológico, y se han tenido en cuenta trabajos anteriores realizados en la zona. La metodología de los trabajos se realizará de acuerdo con un planteamiento en fases cuyas etapas se describen a continuación.

3.1.- FASE 1. PLANIFICACIÓN

La fase de planificación comienza con la elaboración de este proyecto de investigación, para el que ya se ha comenzado la investigación en lo que se refiere a búsqueda de cartografía, bibliografía y recorridos de campo para la cartografía geológica, como se ha indicado anteriormente.

FASE 1.A. DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS

La determinación concreta de los objetivos perseguidos en este proyecto de investigación permite diseñar con precisión los trabajos a realizar:

- Conocer y valorar las principales unidades litológicas que revistan interés dentro del permiso de investigación.
- Conocer y valorar las litologías que constituyen estéril en la explotación.
- Comparar estas unidades con otros usos y limitaciones por infraestructuras, servidumbres, protecciones ambientales, etc.
- Racionalizar estos datos, y junto con otros criterios de oportunidad y estrategia, solicitar el paso a Concesión en los términos más apropiados posible.

En cuanto a los objetivos concretos de esta campaña de investigación, serán, teniendo en cuenta los datos recogidos hasta ahora, los siguientes:

- Corregir y ajustar la cartografía geológica propia y elaborar perfiles geológicos detallados.
- Localizar las intercalaciones estratigráficas que puedan existir de lutitas con margas, así como posibles zonas de falla, que como se sabe en otras áreas, pueden tener cierta importancia en cuanto a dimensiones. Por su naturaleza, estos dos materiales, lutitas y zonas de falla, no son explotables.
- Conocer con detalle la extensión y potencia de los recubrimientos cuaternarios, así como su explotabilidad.

FASE 1.B. DETERMINACIÓN DE LAS TECTOLOGÍAS APLICABLES

Teniendo en cuenta los materiales que se van a investigar, que se describen en el capítulo anterior, su disposición y las aplicaciones que se quieren considerar, en la campaña de investigación se aplicarán las siguientes tecnologías:

- En primer lugar, se revisa la bibliografía disponible sobre diversos temas (geología, medio ambiente, servicios afectados, usos del suelo, etc.) relacionados con el permiso de investigación, y desde diversas fuentes.
- La primera actividad de investigación será la realización de cartografía geológica de detalle escala 1:1.000 o 1:750, en la que se reflejarán los resultados de las progresivas investigaciones que se vayan realizando, y que constituirá una herramienta básica para el análisis y la integración de los datos. Teniendo como punto de partida la cartografía geológica del IGME escala 1:50.000 y otras fuentes bibliográficas, se realizará un completo recorrido por la totalidad del permiso de investigación, llevando a cabo observaciones sobre los contactos visibles, las litologías y las características geológicas en general del terreno, con especial hincapié en los elementos que se han identificado ya como objetivos.
- Los sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo continuo se han ubicado para extraer la mayor información posible respecto a los objetivos de la campaña: caracterizar las cuarcitas del yacimiento, localizar posibles intercalaciones de bancos de lutitas y margas, y establecer las potencias del recubrimiento de glacis.
- Perforaciones a destroza con carro perforador para apoyar en más puntos las observaciones realizadas en los sondeos a rotación.
- Ensayos de laboratorio. Se realizarán ensayos de caracterización de las cuarcitas y areniscas para su uso como balasto y aglomerados asfálticos.

3.2.- FASE 2. PRIMER PLAN DE LABORES

El permiso de investigación se solicita para dos años. La campaña de campo y los ensayos de laboratorio se realizarán en ese plazo de tiempo.

3.2.1.- Cartografía y perfiles geológicos

Durante el desarrollo de los trabajos de campo y gabinete, y para mayor efectividad, es necesario disponer ya de la base cartográfica que se va a emplear para la presentación final de los datos, por lo que será la primera labor que se acometa. La cartografía hará especial hincapié en los factores geológicos que caracterizan al yacimiento y que ya se han determinado en las investigaciones previas, como se ha expuesto en apartados anteriores, y que para balasto y aglomerados asfálticos o mezclas bituminosas son principalmente los siguientes:

- Composición litológica.
- Color.
- Textura.
- Tamaño de grano.
- Recristalización.
- Impurezas / oxidaciones.
- Vetas y concreciones.
- Dirección y buzamiento de las capas.
- Principales familias de fracturas.
- Microfracturación.
- Homogeneidad en las características que permita definir zonas.
- Espesor de recubrimientos.

Se realizarán itinerarios paralelos, en la medida de lo posible, que permitan reconocer todos los materiales y contactos aflorantes en el permiso de investigación, y se levantarán columnas litológicas donde los afloramientos lo permitan.

Para este proyecto de investigación no se han realizado perfiles geológicos porque toda la masa bajo las cuadrículas está formada por cuarcitas y pizarras. Las únicas incidencias serían las intercalaciones de lutitas y calizas margosas pizarrosas y los diferentes espesores de glacis, que se desconocen con suficiente detalle, y que son precisamente las dos incógnitas que se quieren despejar con la investigación. Por tanto, los perfiles no tendrían ninguna capacidad aclaratoria en este momento de la investigación.

3.2.2.- Perforación de sondeos a rotación con recuperación de testigo continuo

Se tiene previsto perforar los 8 sondeos con una profundidad de 30 m cada uno, aunque los datos que aporten pueden obligar a variar ligeramente este dato. Las coordenadas son las siguientes:

SONDEO	X	Y	PROF. PREVISTA (m)
S-1	639.038	4.528.460	30
S-2	638.829	4.528.680	30
S-3	638.378	4.528.777	30
S-4	637.871	4.528.572	30
S-5	637.493	4.528.820	30
S-6	637.474	4.528.820	30
S-7	637.895	4.528.820	30
S-8	638.253	4.528.255	30

En los testigos obtenidos se levantarán columnas litológicas cuya correlación permitirá completar perfiles geológicos detallados, y se realizarán ensayos físico-mecánicos de caracterización del material cuarcítico. Las ubicaciones iniciales de los sondeos se han seleccionado para dar respuesta con la mayor precisión a las incertidumbres sobre la disposición de los materiales en profundidad, a la vez que se procura la menor profundidad de perforación y se evita la apertura de caminos.

3.2.3.- Sondeos con carro perforador

Se realizarán 22 perforaciones a destroza con carro perforador marca Atlas Copco, modelo ECM 585MC. Se ha seleccionado este tipo de perforación porque aunque trabaja a destroza, en el ripio se puede distinguir entre lutitas, calizas y cuarcitas, y permite obtener datos de numerosas ubicaciones tanto por la economía de su uso como por su tamaño reducido, que puede avanzar entre los árboles sin dañarlos. Se considera que la profundidad que alcanzarán las perforaciones será de entre 15 y 18 m cada una, variable en función de la respuesta de la roca.

ATLTAS COPCO	ECM 585MC	
AÑO	2004	
CE	EN791	
Nº Serie	X011007BE	
Diámetro perforación	64-102mm	
Peso	14.061,00	
Dimensiones	9,6	L
	2,4	A
	3,1	ALTO

Figura nº 19. *Carro perforador Atlas Copco ECM 585MC de VOPERTESA.*

3.3.- MEDIOS TÉCNICOS

3.3.1.- Medios materiales

Los sondeos mecánicos serán realizados por laboratorio homologado cuya ficha se incluye en el apartado de Documentación.

La máquina de perforación de sondeos que se prefiere, aunque dependerá de la disponibilidad y del laboratorio seleccionado, sería similar a una TECOINSA TP50-D, de reducidas dimensiones, que tiene autopropulsión sobre orugas y alcanza velocidades de 5 km/h. Es una máquina de buena accesibilidad en terrenos difíciles que no precisa de la apertura de nuevos caminos, y tiene sobrada potencia para los sondeos que se han planificado.

Provodit Ingeniería, S.A. ha diseñado la campaña, llevará a cabo la supervisión de su ejecución, y estudiará e integrará los datos obtenidos. Tiene amplia experiencia con varios laboratorios en la investigación de recursos minerales mediante la perforación de sondeos mineros. Cuenta con vehículos de campo, y dos oficinas completamente equipadas para el correcto tratamiento de los datos en gabinete, con equipamiento completo para la elaboración de informes, mapas y tratamiento de datos. Dispone de aparatos de medida para las diferentes disciplinas que abarca.

El carro perforador será aportado y operado por VOPERTESA, una empresa especializada con la que EMIPESA, S.A. trabaja habitualmente.

La analítica de laboratorio se realizará en laboratorio homologado, del que se incluye ficha en el apartado de Documentación.

3.3.2.- Equipo técnico

PROVODIT Ingeniería, S.A. actualmente integra el siguiente equipo técnico: 3 ingenieros de minas, 4 ingenieros técnicos de minas, un geólogo y un biólogo, así como técnicos en topografía y en diseño gráfico.

Se cuenta además con la colaboración de diversos gabinetes y profesionales especializados que, con una dilatada experiencia en el campo de la industria, minería, obra civil, medio ambiente y seguridad, se integran en su equipo para cubrir todas y cada una de las especialidades de actuación. Incluso es frecuente la inclusión en sus cuadros técnicos de expertos de currículum altamente especializado: reforestaciones, geografía, arquitectura del paisaje, ingeniería rural y otros.

EMIPESA, S.A. es una empresa sobradamente conocida en Aragón y en la Comunidad Valenciana, que lleva décadas dedicada a obra civil y a la elaboración de áridos, hormigones, aglomerados asfálticos y balasto, con más de 80 personas en plantilla, 3 establecimientos industriales para el tratamiento de áridos y diversas canteras autorizadas.

4.1.- OBJETIVOS DE LA RESTAURACIÓN

El Programa de Restauración no debería suponer una fase aislada de las labores de investigación, sino que es parte integrada en él a fin de optimizar esfuerzos para proporcionar al paraje la recuperación de su valor ecológico. Con esta actuación conjunta se consigue la minimización de los efectos negativos de la actividad sobre el medio y, fundamentalmente, respecto de la intensidad y permanencia de éstos en el momento de producirse la obra para pasar de inmediato a su recuperación mediante la restauración.

4.2.- SUPERFICIE A RESTAURAR

El Permiso de Investigación "VALDELLOSA" se extiende a 8 cuadrículas mineras, es decir, aproximadamente 231 hectáreas, pero el área afectada por la actuación en cada sondeo susceptibles de causar impacto ambiental será de unos 100 m^2 por sondeo a rotación y no más de 10 m^2 por sondeo con carro perforador.

4.3.- REMODELADO DEL TERRENO

Para el remodelado del terreno, una vez la maquinaria hubiera acabado con el sondeo se procederá en primer lugar a la retirada de los residuos de plástico, madera y metales que pudieran quedar dispersos en la zona. Después, se explanará la totalidad de la superficie para devolver la forma inicial. Debido a la escasa entidad del impacto generado, se considera más apropiado arreglar los posibles desperfectos ocasionados de forma manual y favorecer la revegetación natural.

4.4.- MEDIDAS PARA EVITAR LOS IMPACTOS GENERADOS

Como medidas preventivas principales serán las siguientes:

- Ubicación de los ensayos de campo en zonas accesibles para la maquinaria. No será necesario abrir ningún camino.
- Extensión de la investigación a las 8 cuadrículas mineras mediante ensayos no destructivos, como son los barrenos con carro perforador.
- Circulación de vehículos adecuada al entorno: velocidad reducida y únicamente por los caminos existentes.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.

4.5.- ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES

El abandono definitivo de las labores de explotación se basará en la restitución del medio tras los sondeos.

5.- PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINERALES

Según el Real Decreto 975/2009 el apartado de "*Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la investigación y explotación de recursos minerales", contendrá, como mínimo, descripción de los siguientes aspectos, cuando proceda, en función del tipo de rehabilitación proyectada:*

1. Instalaciones y servicios auxiliares.

a) Desmantelamiento y rehabilitación de zonas en las que se sitúen las instalaciones de preparación, plantas de concentración y plantas de beneficio de la explotación.

b) Desmantelamiento y rehabilitación de zonas de instalaciones auxiliares tales como naves, edificios, obra civil, etc.

2. Instalaciones de residuos mineros. La rehabilitación del espacio afectado por las instalaciones de residuos mineros se regula en el plan de gestión de residuos mineros".

En el caso que nos ocupa no se tiene prevista ninguna instalación auxiliar de ningún tipo, ni ninguna instalación de residuos mineros.

6.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESIDAD DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se incluyen varias definiciones según el *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*:

Residuos mineros. Aquellos residuos sólidos o aquellos lodos que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico, tales como son los estériles de mina, gangas del todo uno, rechazos, subproductos abandonados y las colas del proceso e incluso la tierra vegetal y cobertera en determinadas condiciones, siempre que constituyan residuos tal y como se definen en la Ley 10/1998, de Residuos[6].

Residuos mineros peligrosos. Son aquellos residuos mineros calificados como peligrosos en la legislación vigente de residuos peligrosos.

Residuo minero inerte. Es aquel residuo que no experimenta ninguna transformación física, química o biológica significativa. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas. Las características de los residuos mineros inertes se desarrollan en el anexo I.b del R. D. 975/2009.

6 Residuo: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Instalación de residuos mineros: cualquier zona designada para la acumulación o el depósito de residuos mineros, tanto en estado sólido como líquido o en solución o suspensión, para los siguientes plazos:

1º Sin plazo alguno para las instalaciones de residuos mineros de categoría A y las instalaciones de residuos mineros caracterizados como peligrosos en el plan de gestión de residuos mineros.
2º Un plazo de más de seis meses para instalaciones de residuos mineros peligrosos generados que no estaban previstos.
3º Un plazo superior a un año para las instalaciones de residuos mineros no inertes no peligrosos.
4º Un plazo superior a tres años en el caso de las instalaciones destinadas a suelo no contaminado, residuos no peligrosos procedentes de labores de investigación, residuos mineros inertes y residuos mineros resultantes del aprovechamiento de la turba.

Se considera que forman parte de dichas instalaciones cualquier presa u otra estructura que sirva para contener, retener o confinar residuos mineros o tenga otra función en la instalación, así como, entre otras cosas, las escombreras y las balsas. Los huecos de explotación rellenados con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros, si bien están sujetos a lo dispuesto en el artículo 13.

Escombrera. Es una instalación de residuos mineros construida para el depósito de residuos mineros sólidos en superficie.

Tratamiento: preparación, concentración y beneficio. Es el proceso o la combinación de procesos mecánicos, físicos, biológicos, térmicos o químicos que se aplican a los recursos minerales con el fin de extraer el mineral, y que incluye el cambio de tamaño, la clasificación, la separación, el lixiviado y el reprocesamiento de residuos mineros previamente desechados, pero excluye las operaciones de fusión, los procesos industriales térmicos (distintos de la incineración de piedra caliza) y los procesos metalúrgicos.

De acuerdo con estas definiciones, en el P.I. “VALDELLOSA” no se generan residuos mineros, ya que no hay rechazos según el método de investigación.

7.1.- CRONOGRAMA DE LABORES

El permiso de investigación se solicita para un plazo de 2 años. El cronograma de ejecución de las labores proyectadas se basa en la duración de la perforación de los sondeos y de la elaboración de los ensayos de laboratorio. El cronograma se expresa en el siguiente cuadro.

LABORES	1º T	2º T	3º T	4º T	5º T	6º T	7º T	8º T
Tramitación y permisos								
Cartografía geológica								
Perforación sondeos mecánicos								
Perforación con carro								
Laboratorio. Ensayos físico-mecánicos								
Restauración del espacio afectado								
Análisis de resultados. Valoración del yacimiento								
Solicitud de pase a concesión								

7.2.- COSTE DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN

En el presupuesto de las labores de rehabilitación se han tenido en cuenta los costes del trabajo de la maquinaria y de la supervisión del técnico ambiental, como se expresa en la tabla siguiente:

Concepto	Precio unitario (€)	Unidades	Cantidad	Total (€)
Cierre de sondeos y arreglo de posibles desperfectos manualmente (100 m^2/sondeo a rotación y 10 m^2/ sondeo con carro perforador)	25	hora	40	1.000
Visitas de técnico ambiental durante las fases de investigación y restauración incluido informe*	150	visita	6	900
			TOTAL	**1.900 €**

Las visitas se han contemplado de la siguiente manera: 4 para los sondeos a rotación durante la explotación y 2 visitas para los 33 sondeos con carro perforador durante la explotación y la restauración.

El presupuesto general de la restauración de la investigación para los 24 meses de duración del permiso de investigación "VALDELLOSA", incluido el Plan de Vigilancia Ambiental, asciende a **MIL NOVECIENTOS EUROS (1.900 €).**

AURORA SUSANA LARRUGA JIMENEZ - 25140581V

Firmado digitalmente por AURORA SUSANA LARRUGA JIMENEZ - 25140581V
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-25140581V, sn=LARRUGA JIMENEZ, cn=AURORA SUSANA LARRUGA JIMENEZ - 25140581V, givenName=AURORA SUSANA, email=susana.larruga@provodit.es, st=Zaragoza, l=Alfajarin, ou=Certificado de Clase 2 de Persona Fisica
Fecha: 2022.10.06 08:51:08 +02'00'

En Zaragoza, a fecha de firma electrónica
PROVODIT INGENIERÍA, S.A.
Fdo.: Aurora Susana Larruga Jiménez
Geóloga

ARTÍCULOS

ÁLVARO BLASCO, J.J. "El cámbrico Inferior y Medio en un sector de la Cadena Ibérica Occidental entre Villafeliche y Calamocha (Margen derecha del río Jiloca, provincias de Zaragoza y Teruel). *Teruel* 86 (1), 1998, pp. 7-42. ISSN 0210-3524

APARICIO, A. et al. "El metamorfismo de bajo grado en el Paleozoico del sector central de la Cordillera Ibérica". Boletín Geológico y Minero, vol. 102-5, año 1991, pp. 735-747.

CORTÉS GRACIA, A.L. y CASAS SAINZ, A.M. (2000). "¿Tiene el sistema de fosas de Teruel origen extensional? *Rev. Soc. Geol. España*, 13 (3-4), pp. 445-470.

FANLO, I. et al. "Cobres grises y sulfosales de plata de la Cordillera Ibérica: evidencias de procesos de desestabilización." *Macla* nº 6, XXVI Reunión (SEM). 20016.

GARCÍA GIL, E. et al. "Estudio metalogénico de la mineralización de cobres grises de Alpartir (Zaragoza)". *Boletín Geológico y Minero*, T. XCIX, año 1988, pp. 250-261.

GARCÍA PRIETO, F.J. et al. "Las superficies de erosión neógenas en el sector central de la Cordillera Ibérica". *Rev. Soc. Geol. España*, 1, (1-2), pp. 135-142.

GOBIERNO DE ARAGÓN, Departamento de Medio Ambiente. "Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes" (2000)

GUTIÉRREZ ELORZA, M. et al. "Los valles tectónicos recientes de Rubielos de la Cérida (Teruel)". *VI Reunión do Grupo Español de Traballo de Cuaternario*, Galicia, 1983.

GUTIÉRREZ SANTOLALLA, F. et al. "Consideraciones sobre el final del relleno endorréico de las fosas de Calatayud y Teruel y su paso al exorreísmo. Implicaciones morfo-estratigráficas y estructurales". *IV Reunión de Geomofología* 1996, Sociedad Española de Geomorfología O Castro, (A Coruña).

LIESA, C.I., CASAS, A.M. y SIMÓN, J.L. "La tectónica de inversión en una región intraplaca: la Cordillera Ibérica." *Rev. Soc. Geol. España*, 31 (2), 2018.

MOTA POVEDA, J.F., GARRIDO BECERRA, J.A. & CAÑADAS SÁNCHEZ, E.V., 2009. 1430 matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 80 pp.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): Memoria del mapa de series de vegetación de España. Madrid

SALVADOR, A. G., ALCAIDE, A. S., SÁNCHEZ, C. C., & SALVADOR, L. G. (2005). Evaluación de impacto ambiental. Pearson prentice hall.

SIMÓN GÓMEZ, J.L. et al. "Sobre el origen y edad de la depresión del Jiloca (Teruel, Cordillera Ibérica centro-oriental)". *Geogaceta* 48, 2010

SIMÓN GÓMEZ, J.L. "La construcción y el modelado del relieve en la Cordillera Ibérica". *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2007 (15.2).

PÁGINAS WEB

Visor Cartográfico de la Sede Electrónica del Catastro.
https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx

Visor Sistema de Información Geográfica del MAPA/MITECO (GeoPortal MAPA/MITECO). https://sig.mapama.gob.es/geoportal/

Instituto Geológico Minero de España "Visor InfoIGME".
http://igme.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=3dc3fcb142594d6e821c5f645b16ffa1

Ministerio para la transición Ecológica "Base de datos del Inventario Español de Especies" (2015).
https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.aspx

Instituto Aragonés de Estadística. http://www.aragon.es/iaest

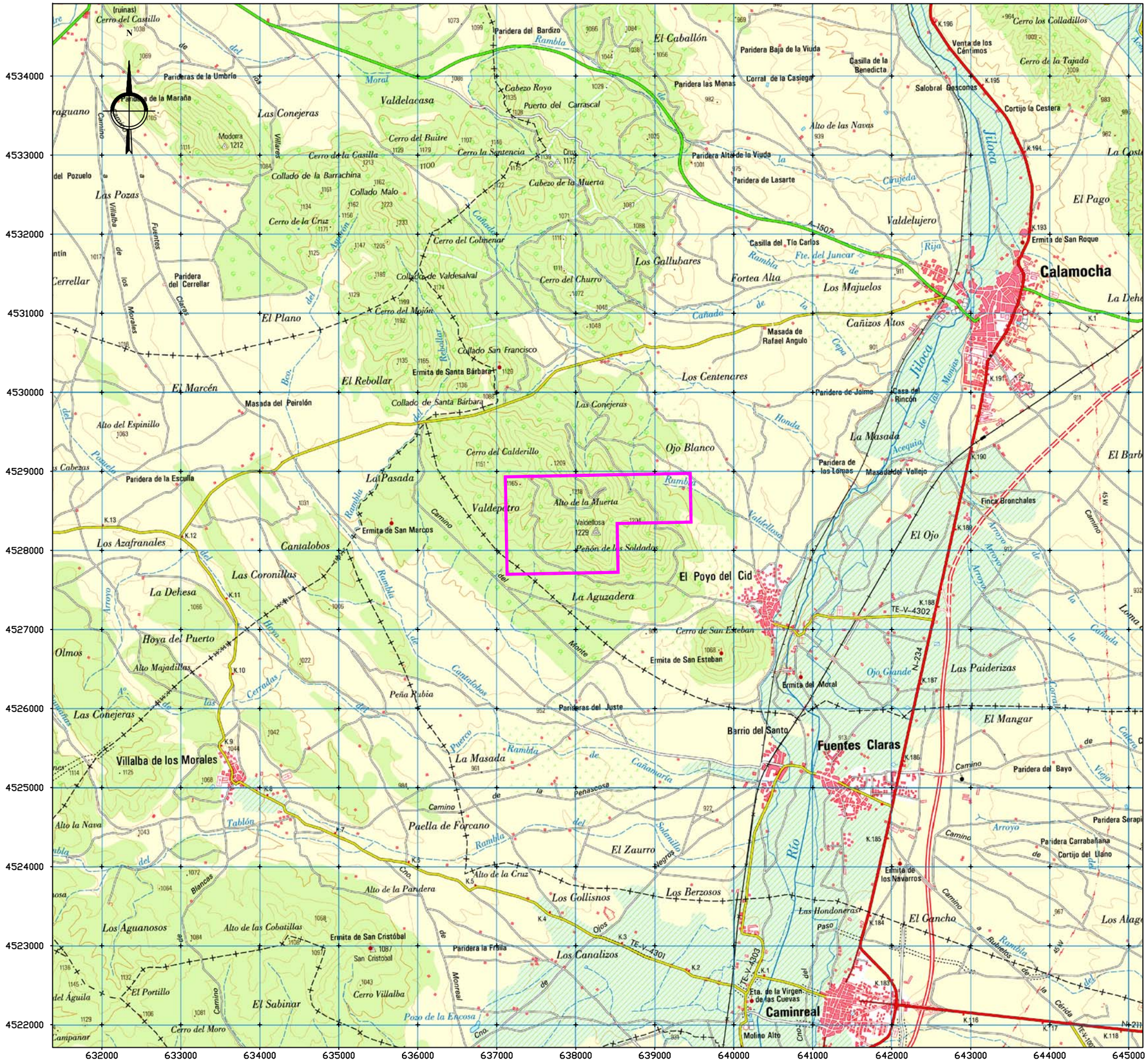
Instituto Geográfico de Aragón. "Infraestructura de datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON)". Disponible en: https://idearagon.aragon.es/visor/.

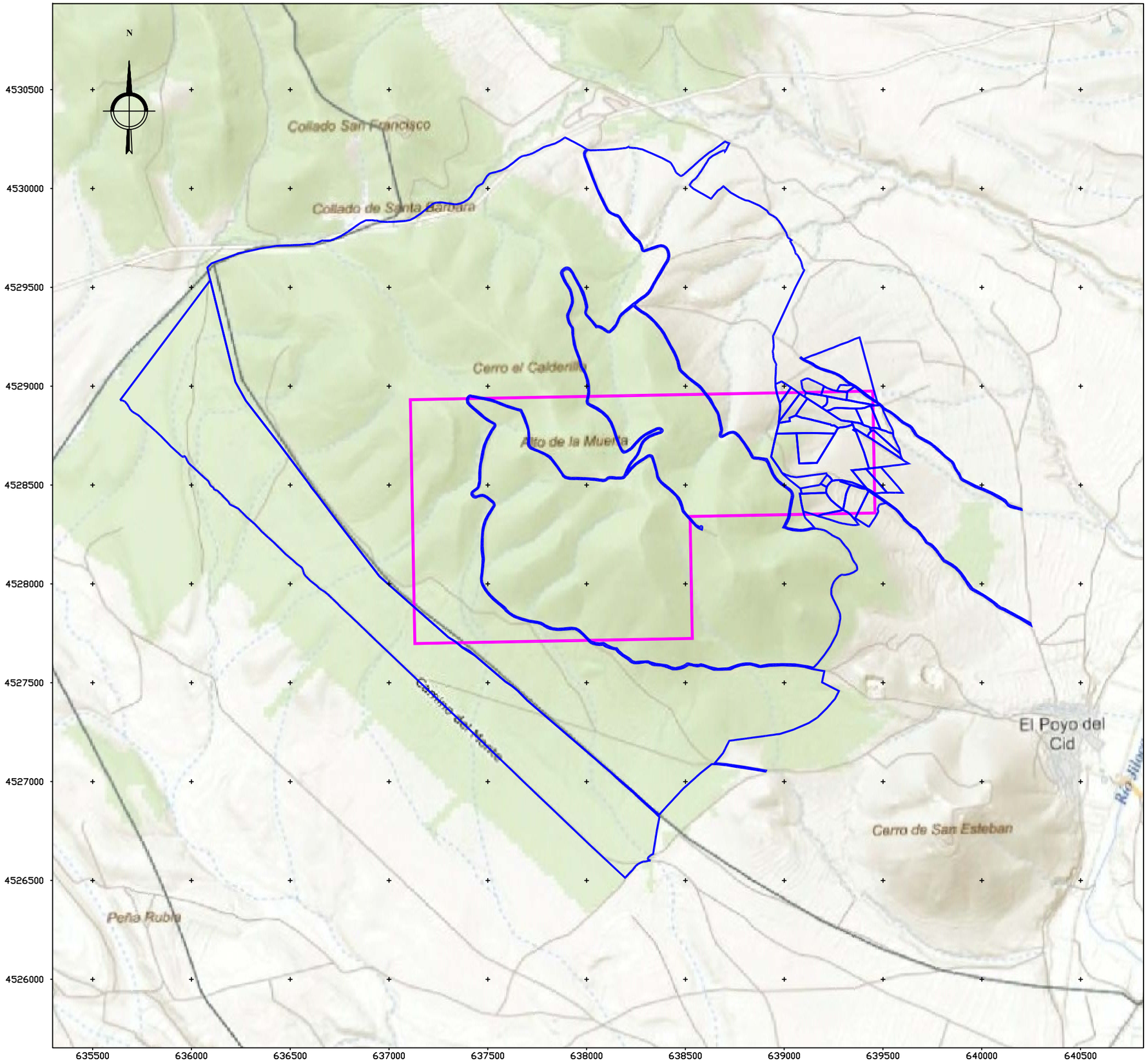
1.- PLANO DE SITUACIÓN GEOGRÁFICA
ESCALA 1:50.000

2.- PLANO DE CATASTRO
ESCALA 1:20.000

3.- PLANO TOPOGRÁFICO CON INDICACIÓN DE LOS AFLORAMIENTOS DE RECURSO E IDENTIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE CAMPO
ESCALA 1:4.000

4.- ORTOFOTO DE DETALLE CON INDICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE CAMPO
ESCALA 1:10.000


4534000
4533000
4532000
4531000
4530000
4529000
4528000
4527000
4526000
4525000
4524000
4523000
4522000
632000
633000
634000
635000
636000
637000
638000
639000
640000
641000
642000
643000
644000
645000
Calamocha
Fuentes Claras
Caminreal
Villalba de los Morales
Valdelacasa
Las Conejeras
Las Pozas
El Plano
El Rebollar
El Marcén
La Pasada
Valdepetro
Los Azafranales
Cantalobos
Las Coronillas
La Dehesa
Hoya del Puerto
Olmos
Alto Majadillas
Las Conejeras
Los Aguanosos
El Sabinar
El Portillo
Cerro del Moro
Los Gallubares
Fortea Alta
Los Majuelos
Cañizos Altos
Los Centenares
Ojo Blanco
La Masada
El Ojo
El Poyo del Cid
La Aguzadera
Las Paiderizas
El Mangar
El Pago
Valdelujero
Los Berzosos
Los Gollisnos
Los Canalizos
El Zaurro
Paella de Forcano
La Masada
Peña Rubia
Barrio del Santo
Ermita de San Roque
Ermita de San Marcos
Ermita de San Bárbara
Ermita de San Cristóbal
Ermita de San Esteban
Ermita del Moral
Ermita de los Navarros
Ermita de la Virgen de las Cuevas
Paridera del Bayo
Paridera Carrabañana
Paridera Serapi
Paridera de Joime
Paridera de las Lomas
Masada del Vellejo
Masada de Rafael Angulo
Finca Bronchales
Cortijo la Cestera
Venta de los Céntimos
Salobral Gascones
Casilla de la Benedicta
Corral de la Casiega
Paridera Baja de la Viuda
Paridera Alta de la Viuda
Paridera de Lasarte
Casilla del Tío Carlos
Paridera del Bardizo
Paridera las Menas
Paridera del Cerrellar
Paridera de la Maraña
Paridera de la Esculla
Paridera la Frisila
Paideras del Juste
Paideras de la Umbría
Masada del Peirolón
Cerro del Castillo
Cerro del Buitre
Cerro de la Casilla
Cerro de la Cruz
Cerro del Colmenar
Cerro del Mojón
Cerro del Churro
Cerro del Calderillo
Cerro de San Esteban
Cerro Villalba
Cerro los Colladillos
Cerro de la Tajada
Cabezo Royo
Puerto del Carrascal
Cerro la Sentencia
Cabezo de la Muerta
Collado de la Barrachina
Collado Malo
Collado de Valdesalvat
Collado San Francisco
Collado de Santa Bárbara
Alto del Espinillo
Alto de la Muerta
Peñón de los Soldados
Alto de la Cruz
Alto de la Pardera
Alto de las Cobatillas
Alto de las Navas
Alto la Nava
Pozo de la Encosa
Molino Alto
Río
Jiloca
Rambla
Cañada
Camino
Arroyo
Valdellosa
Valdellosa 1229
San Cristobal
Modorra 1212
Cruz 1172
Cerro del Moro
Campanar
Paso
Monte
Monreal
Ojos
Tablón
Cerradas
Blancas
Negrita
Solanillo
Cañamarta
Penascosa
Puerco
Hoya
Honda
Acequia
Cepa
Mongias
Rebollar
Moral
Fuentes
Villalba
Morales
Cerrellar
Pozuela
Cabezas
Cerrada
Cerrada
Cerrada



EMPRESA:

EMIPESA, S.A.

NOTAS:

Fuente: Sede Electrónica de Catastro

LEYENDA:

P.I. "VALDELLOSA"

LÍMITE CATASTRAL

TRABAJO:

PLAN DE RESTAURACIÓN DEL PERMISO DE INVESTIAGACIÓN "VALDELLOSA" PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN C) CUARCITAS

DIBUJO:

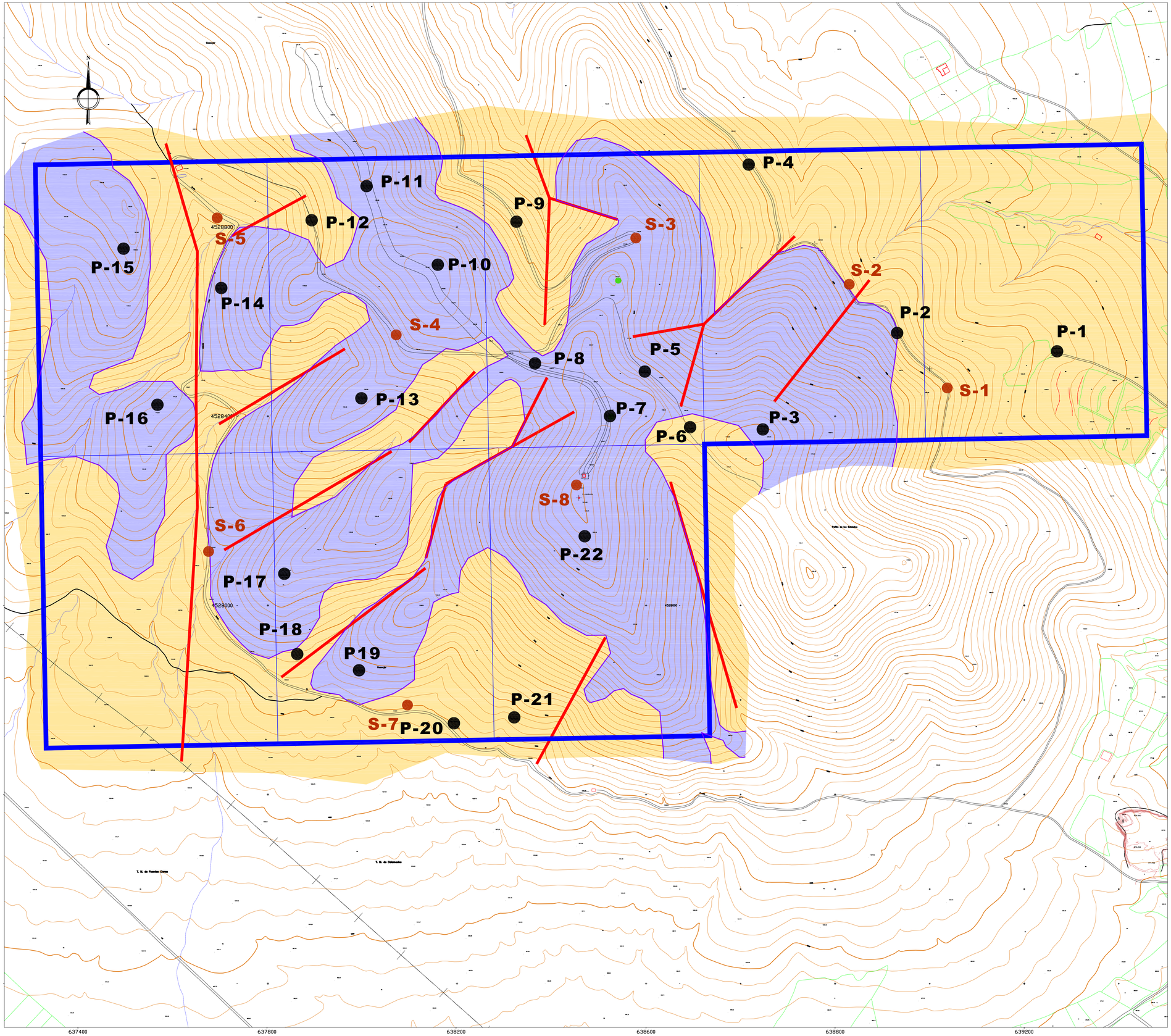
PLANO DE CATASTRO

PROYECTADO POR:

provodit ingeniería

DISEÑADO POR: Aurora Susana Larruga Jiménez
Geóloga

FECHA: OCTUBRE 2022		T.M.: CALAMOCHA (TERUEL)
ESCALA: 1: 20.000		
DATUM ETRS89	HUSO 30	NÚMERO: 2
FORMATO: DIN A3		



LEYENDA

- P.I. "VALDELLOSA"
- ZONAS CON RECUBRIMIENTOS DE GRAVAS Y LIMOS CUATERNARIAS
- AFLORAMIENTOS DE CUARCITAS Y ARENISCAS DE GRANO GRUESO PALEOZOICAS
- LÍNEAS DE FRACTURA
- P-1 SONDEO A DESTROZA
- S-1 SONDEO A ROTACIÓN

PROMOTOR:

emipesa S.A.

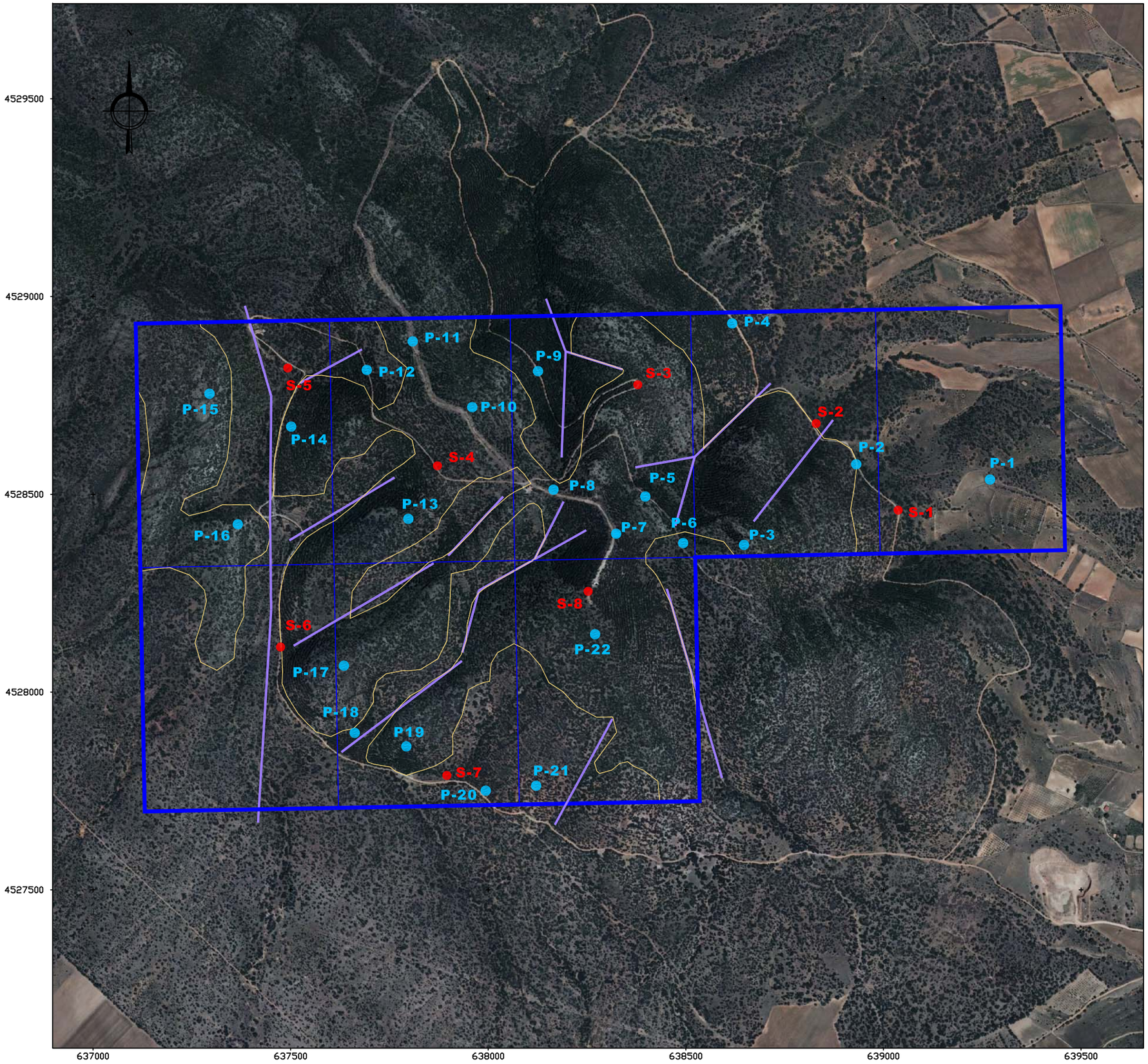
TRABAJO:

PLAN DE RESTAURACIÓN DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "VALDELLOSA" PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN C) CUARCITA

DIBUJO:

PLANO TOPOGRÁFICO CON LOCALIZACIÓN DE LOS AFLORAMIENTOS DE RECURSO E INDICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE CAMPO

FIRMADO POR: Susana Larruga Jiménez Geóloga	PROYECTADO POR: provodit ingeniería
FECHA: OCTUBRE 2022	T.M.: CALAMOCHA (TERUEL)
ESCALA: 1:4.000	
DATUM ETRS89 / HUSO 30	NÚMERO: 3
FORMATO: DIN A1	



EMPRESA:

emipesa S.A.

NOTAS:

Fuente: Instituto Geográfico Nacional

LEYENDA:

LEYENDA

- P.I. "VALDELLOSA"
- LÍMITE DE LOS AFLORAMIENTOS DE CUARCITAS Y ARENISCAS DE GRANO GRUESO PALEOZOICAS
- LÍNEAS DE FRACTURA
- P-1 SONDEO A DESTROZA
- S-1 SONDEO A ROTACIÓN

TRABAJO:

PLAN DE RESTAURACIÓN DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN "VALDELLOSA" PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN C) CUARCITA

DIBUJO:

ORTOFOTO DE DETALLE CON INDICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE CAMPO

PROYECTADO POR:

proyodit ingeniería

DISEÑADO POR: Susana Larruga Jiménez
Geóloga

FECHA:	OCTUBRE 2022	T.M.:	CALAMOCHA (TERUEL)
ESCALA:	1: 10.000		
DATUM ETRS89	HUSO 30	NÚMERO:	4
FORMATO:	DIN A3		