

DOCUMENTO Nº3

PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS

PROYECTO REFUNDIDO DE LA
SOLICITUD DE CONCESIÓN DE
EXPLOTACIÓN DERIVADA
DENOMINADA “CAMPIÁN Nº 2561” PARA
RECURSOS MINERALES DE LA
SECCIÓN “C” (HALITA) EN MONZÓN
(HUESCA)

AUTOR: 
INGENIERO DE MINAS. COLEGIADO 1454 CE



Promotor:

SALMUERAS DEPURADAS SL

CIF: B - 22.382.477

C/San Francisco 1, 2ºB
22400 Monzón (Huesca)

Representante:

Jesús Gracia Toquero

Octubre 2022

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

ÍNDICE GENERAL

I. MEMORIA

1.	PARTE I. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES.	5
1.1	PRESENTACIÓN: SITUACIÓN Y ACCESOS.	5
1.2	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO.....	7
1.3	LEGISLACIÓN.....	8
1.4	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	10
1.5	RESIDUOS RESULTANTES	12
1.5.1	ANTECEDENTES.....	12
1.5.2	DEPOSITO DE RESIDUOS.....	12
1.5.3	RESIDUOS DE DECANTACION.....	13
1.5.4	RESIDUOS DE DEPURACION.....	17
1.6	MEDIDAS PARA EVITAR O REDUCIR LAS EMISIONES DE POLVO.....	21
2.	PARTE II. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN	21
2.1	PLAN DE RESTAURACIÓN	23
2.2	RECONSTRUCCIÓN DEL SUELO.	24
2.3	PROCESOS DE REVEGETACIÓN	27
2.4	AREAS A RESTAURAR.....	27
2.5	ARREGLO DE CAMINOS Y ACCESOS	31
2.6	BALSAS DE EVAPORACION	32
2.7	ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES.....	32
3.	PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN.....	33
3.1	EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	33
3.2	VALORACIÓN DE MATERIALES	34
3.3	RETIRADA DE RESIDUOS TÓXICOS.....	35

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

3.4	TRABAJOS ESPECÍFICOS PREVIOS	36
3.5	RETIRADA DE MATERIAL Y DESGUACE.....	37
3.6	DESMANTELAMIENTO DE ESTRUCTURAS	38
3.7	DEMOLICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS	40
4.	PARTE IV. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS	43
4.1	CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS 43	
4.2	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL PROPUESTOS.....	43
4.3	SEGURIDAD Y RIESGOS LABORALES	44
5.	PARTE V. CIERRE Y CLAUSURA DE LAS CAVIDADES.....	46
5.1	ANTECEDENTES.....	46
5.2	PROCEDIMIENTO DE CIERRE Y ABANDONO CONTROLADO DE CAVIDADES	46
5.3	PROGRAMA DE RELLENO DEL SONDEO	48
6.	PARTE V. CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE RESTAURACIÓN	50
6.1	PROGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN.....	50
6.2	COSTE PERIODIFICADO DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN.....	51
6.3	PRESUPUESTO DE REHABILITACIÓN	52

II. PLANOS

III. PRESUPUESTO

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

DOCUMENTO Nº3

PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS

PROYECTO REFUNDIDO DE LA
SOLICITUD DE CONCESIÓN DE
EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA
"CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS
MINERALES DE LA SECCIÓN "C"
(HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)

MEMORIA

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

1. PARTE I. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES.

1.1 PRESENTACIÓN: SITUACIÓN Y ACCESOS.

El presente documento constituye el PLAN DE RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL ESPACIO AFECTADO POR ACTIVIDADES MINERAS Y GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS MINEROS para dar cumplimiento al RD 975/2009, de 12 de junio en cuyo ámbito de aplicación se incluyen a las actividades de explotación minera descritas en el **PROYECTO GENERAL DE APROVECHAMIENTO** de la Concesión de Explotación Campián nº 2561 que se solicita. .

De acuerdo con el Artículo 4 del mencionado Real Decreto, se solicita de la autoridad competente en minería la aprobación de este Plan de Restauración del espacio natural afectado por las labores mineras de la explotación propuesta que puedan tener efectos negativos sobre el medio ambiente o la salud de las personas.

La Concesión de Explotación Campián nº 2561 que se solicita, ocupa una superficie de unas 1.340 ha, equivalentes a las 47 cuadrículas mineras, en los términos municipales de Monzón y La Almunia de San Juan de la provincia de Huesca. A esta superficie que se encuentra entre ambas localidades se puede llegar desde Huesca o desde Lleida a través de la carretera nacional N-240 o bien a través de la autovía A-22.

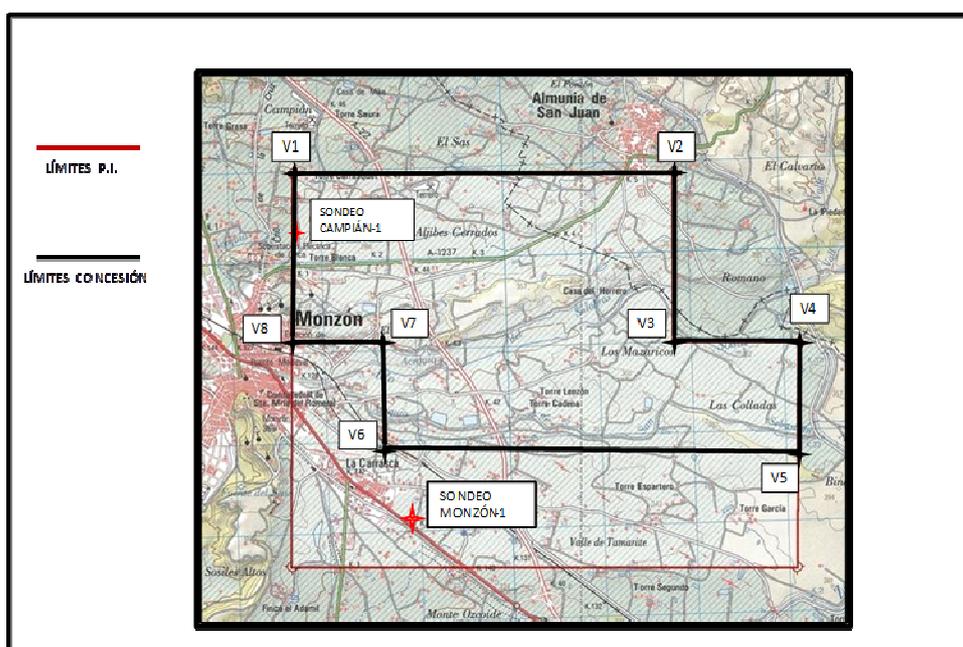
A la zona solicitada se accede desde Monzón por medio de la vía autonómica A-1237 que une Monzón con La Almunia. La superficie está atravesada por el Río Sosa de Este a Oeste.

Las coordenadas ETRS89 HUSO 31 N de la Concesión Minera solicitada son:

SALMUERAS DEPURADAS S.L. 	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

COORDENADAS VÉRTICES CONCESIÓN "REFERENCIA: ETRS89-HUSO 31"		
VÉRTICE	LONGITUD	LATITUD
V1	267.755	4.646.045
V2	271.905	4.645.910
V3	271.840	4.644.060
V4	273.215	4.644.015
V5	273.180	4.642.780
V6	268.575	4.642.935
V7	268.815	4.644.140
V8	267.695	4.644.190

En la siguiente figura 1 se presenta la delimitación del permiso de investigación Campián nº 2561 y de la Concesión solicitada, con la ubicación de los sondeos Monzón-1 petrolífero y Campián-1 de investigación.



SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Figura 1: Situación de la superficie solicitada dentro del P.I. con localización de los sondeos Monzón-1 y Campián- 1 y sobre base topográfica.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO

Según el artículo 12 del 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, en el punto 2 dice "La Parte I del Plan de restauración, a fin de evitar duplicidades, podrá entenderse cumplimentada si la entidad explotadora presenta a la autoridad competente en la materia documento similar y con los mismos contenidos durante la fase de evaluación de impacto ambiental ...".

Por lo tanto, como se incluye una muy detallada descripción del Medio Físico y Socioeconómico en el documento: "Estudio de Impacto Ambiental", no se reproduce aquí. En dicho documento se analiza pormenorizadamente en el capítulo de inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales clave, todos los aspectos que se incluyen a continuación:

- **Medio físico**
 - Clima
 - Calidad del aire
 - Geología
 - Hidrología superficial
 - Hidrogeología
 - Edafología
 - Geomorfología
- **Medio biótico**
 - Espacios protegidos
 - Vegetación
 - Fauna
 - Hábitats faunísticos

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

- Medio perceptual
 - Paisaje
- Medio socioeconómico y cultural
 - Población

1.3 LEGISLACIÓN

Como ya se ha comentado, este **Plan de restauración y rehabilitación del espacio afectado por actividad minera y gestión de los residuos mineros**, está regulado por el RD 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.

Asimismo hay que considerar que la explotación de una mina debe contemplar un proyecto de ingeniería minera racional que minimice los impactos de la explotación. Para conseguir esto, siempre que sea factible, se aplicarán métodos de minería de transferencia que se implementarán en la mina con la adecuada planificación de ubicación de los estériles. Las empresas mineras tienen por obligación la rehabilitación del lugar de la explotación, la evaluación de impactos sociales y ambientales y la aplicación de una política financiera eficiente que lo garantice.

El cierre de minas, en el contexto del desarrollo sostenible, es competencia de gobiernos, empresas mineras y sociedad. Las responsabilidades del cierre deben estar contempladas en la legislación. Una buena financiación económica, para permitir el inicio de la rehabilitación en la explotación, asegurará que las minas no sean abandonadas como sucede y sucedió en numerosos países.

En España la clausura de las minas está contemplada en los artículos sobre caducidad de las concesiones en los artículos 83, 86 y 88 de la Ley 22/1973 de Minas y en los artículos 111 y 112 de su Reglamento. Los aspectos de seguridad se contemplan en el artículo 167 Suspensión y abandono de labores del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y en la ITC 13.0.01 Abandono de labores. También hay legislaciones

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

autonómicas al respecto. Las empresas deben presentar a la Administración sustantiva un proyecto de clausura de labores que suele ser objeto de prescripciones, por parte de la misma, de obligado cumplimiento.

Sin embargo, en España no existe una legislación específica que regule las actividades de clausura de minas, sobre la base de las definiciones de desarrollo sostenible. Las regulaciones están asociadas a otras leyes, que reglamentan la necesidad de un Estudio de Impacto Ambiental, protecciones de las aguas, aire, naturaleza, patrimonio histórico, ordenación del territorio, etc.

La legislación ambiental española se podría dividir en cuatro niveles de normativas: Municipal, autonómica, estatal y europea. Las normativas autonómicas son un reflejo de los requisitos estatales y europeos, pues están basadas en ellos. Por eso, muchos proyectos que tienen implicaciones ambientales cumplen reglamentos autonómicos. Para este proyecto se realiza bajo la legislación de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Los reglamentos ambientales de las Comunidades Autónomas de España son tanto o más rigurosos que los reglamentos ambientales del Estado. A su vez, los reglamentos en el ámbito estatal incluyen todos los requisitos promulgados por la Unión Europea (UE) en forma de Directivas, Resoluciones y Recomendaciones. Las Directivas de la UE tienen que ser incorporadas a las legislaciones nacionales de los Estados Miembro.

En el caso del sector minero en España, es necesaria la realización de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la operación de un proyecto minero, el cual constituye el documento número 4 del presente proyecto. Dicho estudio debe considerar el tiempo de operación de las minas y las futuras actividades que serán realizadas en los emplazamientos, una vez finalizado el proceso de explotación. El principal objetivo del cierre de mina es garantizar la estabilidad ambiental del antiguo lugar de labores. Sin embargo, los actuales proyectos de clausura de minas en España ya consideran una partida socio-económica de la zona, además de las consideraciones ambientales exigidas por la legislación.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

El RD 2994/1982 y el RD 116/1982 exigen la elaboración de un Plan de Restauración de áreas mineras, después de terminada la explotación. Para llevar a cabo tal fin, son necesarias medidas destinadas a la mitigación y restauración de los efectos generados en minería.

Los estériles son evaluados, en el marco legislativo, por la Ley 22/1973 (Ley de Minas) y por el Real Decreto 863/1985 (Reglamento general de Normas Básicas de Seguridad Minera). En la Orden 26 de abril de 2000 fue aprobada la ITC sobre depósitos de lodo en procesos de tratamiento de industrias extractivas o hidromezclas, es decir, trata directamente de los estériles de las plantas de tratamiento de mineral.

Finalmente el ya mencionado R.D. 975/2009, de 12 de junio, regula definitivamente todo lo concerniente a la gestión de los residuos mineros y los planes de restauración y rehabilitación.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

El objetivo final del proyecto es la producción de 70.000 t/año de sal en forma sólida y seca. Este objetivo se planifica alcanzarlo en varias fases que se describen en profundidad en el Documento 2: "Proyecto de aprovechamiento", en las que se contemplan dos actividades básicas:

- Proceso de extracción del mineral existente en el yacimiento.
- Proceso de beneficio del mineral

El primero de ellos, está constituido por una explotación minera por disolución, de las capas de sal halita (ClNa) existentes en el subsuelo del área investigada. Este tipo de minería, muy extendida y experimentada en el mundo, se basa en la facilidad de disolución que tienen las rocas evaporíticas como la sal. Mediante la perforación de sondeos se alcanza el conjunto de capas de sal que se desea explotar. El establecimiento posterior, mediante

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

tuberías concéntricas, de un circuito de circulación de agua y posteriormente salmuera, permite a través de su disolución, la extracción de la sal.

El segundo proceso implicado en el proyecto de aprovechamiento es la cristalización de la sal extraída en forma de salmuera. Este proceso de concentración mineral es conocido en la industria minera como beneficio mineral. El sistema de producción de sal cristalizada requiere un conjunto de instalaciones que transforman la salmuera líquida extraída de los sondeos en sal sólida y concentrada. La cristalización se consigue gracias a la suma de dos factores o efectos que favorecen la evaporación: energía solar directa con aprovechamiento del déficit hídrico local y aspersion con el consiguiente aumento de la superficie de evaporación.

El cómputo global de la superficie afectada por el proyecto en su desarrollo total final queda resumido a continuación:

	Superficie afectada (m ²)
Balsa de agua	10.000
6 Balsas de evaporación	60.000
Campa de sal de 40 m x 40 m	1.600
Edificio de oficinas de 20 m x 5 m	100
Depósitos decantadores	270 m ³
Losas de hormigón de cada sondeo de extracción 4 m x 4 m	16
Nave de almacenamiento de producto	1.000
Depósitos de reactivos y productos	160 m ³

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

1.5 RESIDUOS RESULTANTES

1.5.1 ANTECEDENTES

En relación con esta consideración, hay que poner de relieve que en el presente proyecto no existen en superficie huecos mineros ya que las cavidades de disolución se encuentran a la profundidad de 1460 -1650 metros, por lo que son compatibles totalmente con cualquier instalación superficial.

1.5.2 DEPOSITO DE RESIDUOS

No existe ningún depósito o balsa de residuos mineros, debido a la baja cantidad de estos que se van a producir, como queda de manifiesto en el siguiente apartado. Los procedimientos de gestión de los residuos que se producen no contemplan su almacenamiento en balsas superficiales. Los residuos, tanto de decantación como de tratamiento de la salmuera, se almacenarán temporalmente en contenedores los primeros y en el propio reactor los segundos, hasta su recogida periódica por gestor autorizado de residuo no peligroso.

Por lo tanto, en el presente proyecto no se plantea ningún problema de compatibilidad entre hueco minero y balsa de residuo, y está asegurada, desde este punto de vista, la protección del suelo, las aguas superficiales y las aguas subterráneas. Tampoco existe incidencia alguna en el posterior mantenimiento y control posterior a la rehabilitación.

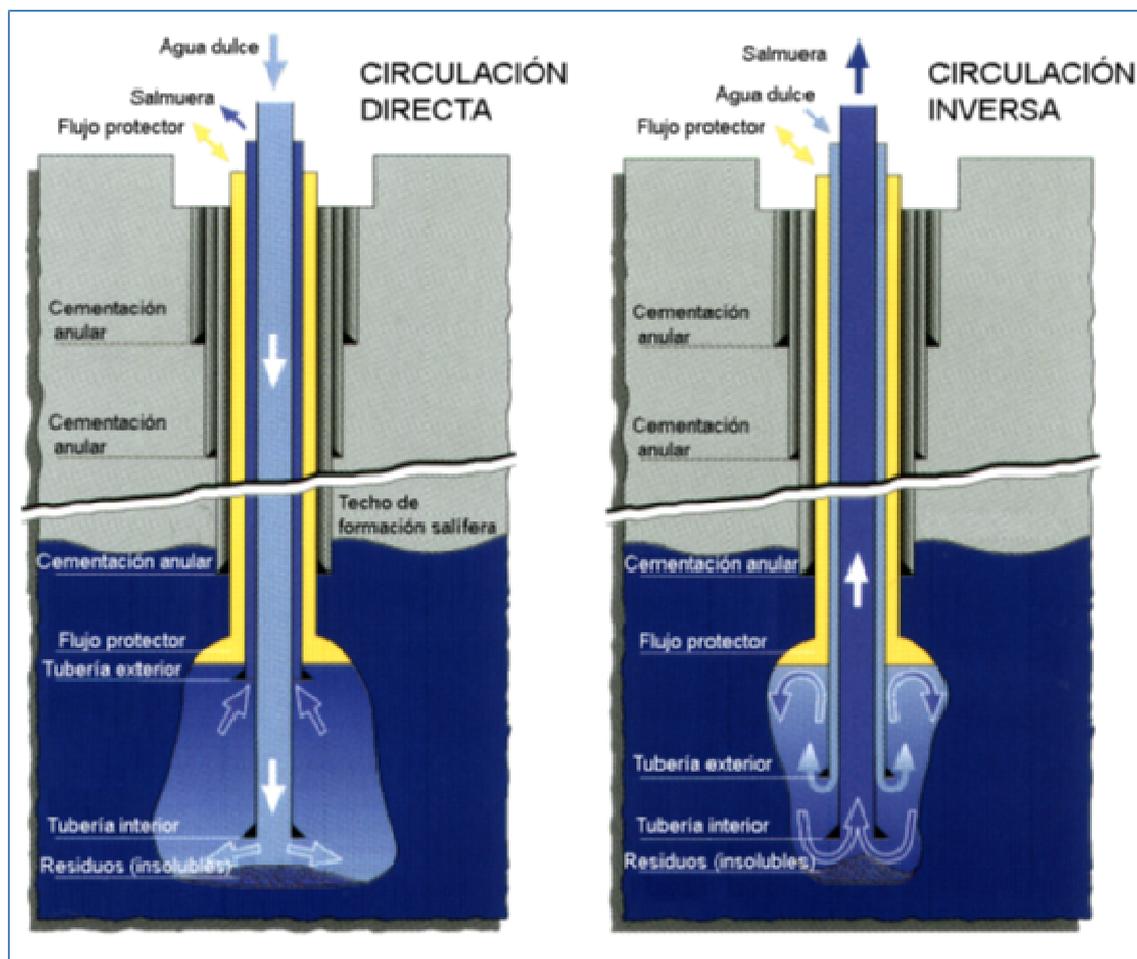
SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

1.5.3 RESIDUOS DE DECANTACION

La técnica de minería por disolución consiste en la explotación del yacimiento de sal mediante la disolución, producción de salmuera y extracción de esta misma saturada. Este tipo de minería, muy extendida y experimentada en el mundo, se basa en la facilidad de disolución que tienen las rocas evaporíticas como la sal. Mediante la perforación de sondeos se alcanza el conjunto de capas de sal que se desea explotar. El establecimiento posterior, mediante tuberías concéntricas, de un circuito de circulación de agua y posteriormente salmuera, permite a través de su disolución, la extracción de la sal. Este proceso de disolución representa una alternativa a la excavación mecánica y creación de huecos subterráneos, y es aplicable a una amplia gama de productos que son solubles en agua. Con esta técnica se tiende a dejar en el interior de la cavidad los residuos del proceso, por lo que se caracterizan por una ausencia de pilas de desecho en superficie. Esta disolución comienza en la parte inferior de la cavidad con un desarrollo vertical y lateral progresivo, siempre regido por las condiciones geológicas locales, requisitos de ingeniería, consideraciones ambientales y de seguridad. La salmuera saturada es bombeada hacia el exterior, moviéndose continuamente dentro de la cavidad. Mediante este proceso, la concentración de la salmuera en la cavidad aumenta con el tiempo hasta el límite de solubilidad a medida que la sal se disuelve por las paredes de la cavidad.

Existen 2 métodos para la realización de la disolución manera, la circulación directa y la circulación inversa. Ambos métodos se emplean para la formación de las cavidades. Cada método determina la morfología de la cavidad, de acuerdo con el gráfico siguiente:

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			



Para este proyecto se comenzará creando una primera cavidad gracias a la circulación directa y una vez la cavidad esté formada y la salmuera haya alcanzado su nivel máximo de saturación, se empleará la circulación inversa para extraer la salmuera al exterior. Tal y como se aprecia en las imágenes, en la circulación directa el agua dulce entra por la tubería interior saliendo la salmuera por el anular con la exterior, caso opuesto a la circulación inversa, donde el agua dulce entra por el anular la tubería exterior y sale la salmuera por la tubería interior.

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, la cavidad actúa como un inmenso decantador, en el cual los insolubles contenidos en la roca de sal se van depositando naturalmente en el fondo de la cavidad.

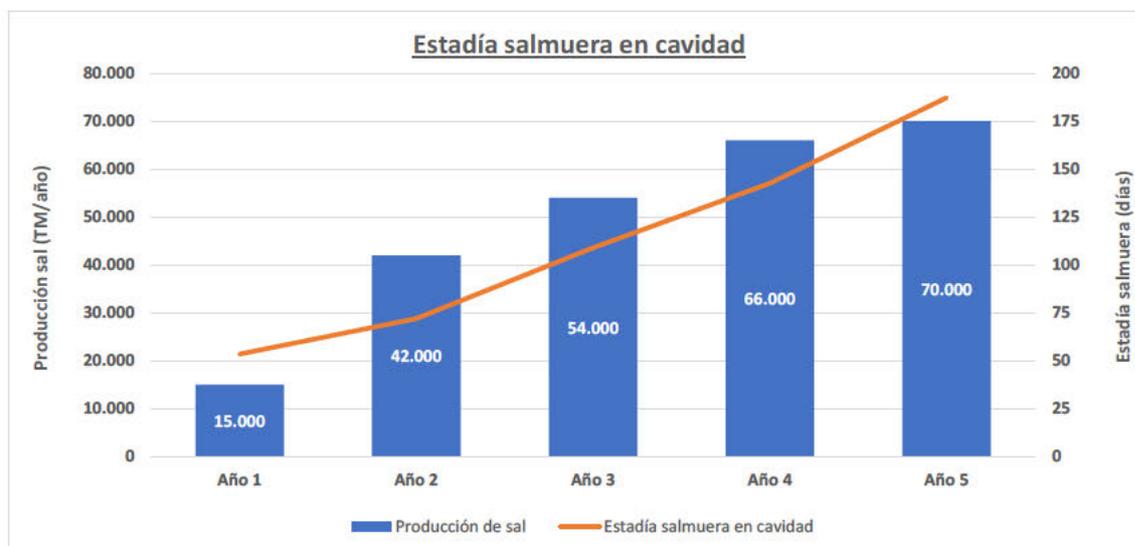
SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

De acuerdo con la rampa de producción prevista de sal, la ingeniería encargada del proceso de disolución ha determinado los caudales necesarios para la obtención de la producción deseada, según se recoge en la página 9 del informe de Deep Underground "Engineering Support for a New Salt Production Cavern Field in the "Campián" Concession near Monzón (Huesca, Spain)":

year of operation	annual tonnage of produced salt [t/a]	total brine flow rate [m ³ /h]
1	15,000	5.3
2	42,000	15.0
3	54,000	19.3
4	66,000	23.5
5	70,000	25.0
6 to 30	70,000	25.0

A partir de estos caudales de salida de salmuera y la producción de sal prevista, se puede calcular el volumen de cavidad creado y la estadía de la salmuera dentro de la cavidad. A medida que el volumen de la cavidad aumenta, el tiempo que la salmuera permanece dentro de la cavidad aumenta, dando mayor tiempo a la sedimentación de los insolubles dentro de la cavidad.

SALMUERAS DEPURADAS S.L. 	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			



Para el primer año de funcionamiento de las instalaciones, se necesitará un caudal de 5,3 m³/h de salmuera, lo que implica una estadía de más de 50 días de la salmuera dentro de la cavidad. A partir del tercer año, la salmuera permanece más de 100 días dentro de la cavidad, tiempo más que suficiente para alcanzar la total sedimentación de los insolubles contenidos en la roca.

Por el propio proceso de disolución, sobre todo en la fase de circulación directa de la salmuera, se producen arrastres mínimos de insolubles con la salmuera disuelta que es bombeada a la superficie. En instalaciones similares con procesos de disolución minera (Solvay en Torrelavega, Jumsal en Murcia y Sales Monzón en Castejón del Puente), estos arrastres de insolubles (arcillas) han dado valores medios muy bajos, de una media de 10 ppm el primer año y de 5 ppm los siguientes, valores lógicos pues la propia cavidad actúa como decantador, obtenido ya desde el inicio de la actividad salmueras saturadas con un grado mínimo de turbidez.

A partir de los datos expuestos anteriormente se puede calcular la producción anual de estos residuos inertes que son arrastrados a la superficie y que son sedimentados en un decantador en la superficie:

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción de sal	TM/año	15.000	42.000	54.000	66.000	70.000
Caudal salmuera necesario	m3/h	5,30	15,00	19,30	23,50	25,00
Volumen de cavidad creado	m3/año	6.818	19.091	24.545	30.000	31.818
Volumen de cavidad total	m3	6.818	25.909	50.455	80.455	112.273
Estadía salmuera en cavidad	h	1.286	1.727	2.614	3.424	4.491
Estadía salmuera en cavidad	días	54	72	109	143	187
Insolubles arrastrados	ppm	10	5	5	5	5
Insolubles en decantador	TM/año	0,15	0,21	0,27	0,33	0,35

Se estima que una vez alcanzado el régimen de producción deseado de 70.000 TM/año de sal, se producirán 0,35 TM/año de residuos inertes.

Como se cita anteriormente, la materia en suspensión en la salmuera tras la disolución de la sal está constituida básicamente por partículas muy finas de arcillas procedentes del proceso de erosión de la salmuera sobre las capas de argillitas que alternan en la columna litológica con capas de anhídrita y halita. Las capas de anhídrita darán lugar a partículas más gruesas y por lo tanto más pesadas, que se depositarán en el fondo de la cavidad. El polvo de arcilla en suspensión contendrá los mismos minerales que todas las arcillas: familia de silicatos hidratados de alúmina ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) con algunos metales como Fe y Mg.

Desde el punto de vista de su tratamiento y gestión, se debe considerar y clasificar como un residuo no reactivo y no peligroso. Dada la cantidad calculada de producción de lodo de arcilla en el decantador, 0,35 TM/año, que para la densidad de este producto (1,5-1,6 t/m³), supone una producción menor de 0,25 m³ anuales, se puede gestionar almacenándolo en un contenedor portátil, que se evacuará y gestionará periódicamente por un gestor autorizado de residuos no peligrosos.

1.5.4 RESIDUOS DE DEPURACION

La sal (NaCl) es la principal materia prima de la industria del cloro-álcali, a partir de la cual y mediante la electrólisis, proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad, se fabrica cloro, hidrógeno y sosa cáustica. El sector electroquímico está en el proceso de cambio de tecnología de producción, abandonando

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

las celdas de mercurio, con problemas medioambientales, por celdas de membrana, con menos emisiones y con menor gasto energético. Las membranas son muy sensibles a las impurezas de la salmuera (mezcla de sal y agua), mucho más que las celdas de mercurio, tanto a nivel de los elementos a controlar, como al contenido de estos. Si en el caso de las celdas de mercurio se manejan concentraciones de impurezas medidas en porcentaje, en el caso de las membranas, se habla de ppm (partes por millón), mil veces menor en este último caso. Los niveles de impurezas de la salmuera deberán mantenerse por debajo de los niveles dañinos para las membranas, ya sea mediante costosos sistemas de depuración (depuración primaria y secundaria) o mediante el suministro de una sal muy pura. El yacimiento de sal que explotará SALMUERAS DEPURADAS permitirá producir una sal con menos impurezas, pero aun así es necesario efectuar una depuración inicial para alcanzar las especificaciones técnicas de los clientes.

La industria del cloro-alkali demanda una sal de extremada pureza, con un contenido de NaCl por encima del 99,95% y muy bajo contenido en calcio (Ca) y magnesio (Mg), que son las impurezas que es necesario reducir para alcanzar las especificaciones de aprovisionamiento de los clientes potenciales. La siguiente tabla muestra los valores medios de la salmuera del pozo, según los análisis químicos efectuados en el laboratorio EURECAT (incluidos en el proyecto), y los valores requeridos en la salmuera depurada:

Impureza	Unidad	Salmuera del pozo	Salmuera depurada	Cantidad a depurar
Magnesio	ppm	30	1	29
Calcio	ppm	1.300	10	1.290

- El contenido de Magnesio hay que reducirlo de 30 a 1 ppm, con lo que hay que eliminar en la depuración 29 ppm de Mg.
- El contenido de Calcio hay que reducirlo de 2.300 a 10 ppm, con lo que hay que eliminar en la depuración 1.290 ppm de Ca.

El proceso de depuración que SALMUERAS DEPURADAS ha elegido es el proceso estándar en la industria química y de tratamiento de aguas. Es un proceso probado desde

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

hace décadas y que no presenta mayores problemas técnicos. El sistema de tratamiento se compone de una purificación por precipitación selectiva (eliminación de calcio y magnesio), con 2 etapas:

- En la primera reacción se añade sosa (NaOH) para aumentar el ph de la salmuera y precipitar el Mg en forma de Mg (OH)₂: $MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaCl + Mg(OH)_2$
- En la segunda reacción, se añade carbonato de sodio (Na₂CO₃) para precipitar el Ca en forma de CaCO₃: $CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NaCl$

A partir de las reacciones químicas se puede establecer la relación de impureza a eliminar de la salmuera respecto de la cantidad de reactivo necesario para proceder a dicha eliminación, comparando los pesos moleculares de ambos elementos:

Elemento	Peso Molecular (g/mol)	Impureza/residuo			
		Mg	Mg(OH) ₂	Ca	CaCO ₃
Magnesio (Mg)	24,31	1	1	0	0
Oxígeno (O)	16	0	2	0	3
Hidrógeno (H)	1	0	2	0	0
Calcio (Ca)	40,08	0	0	1	1
Carbono (C)	12	0	0	0	1
Total peso molecular		24,31	58,31	40,08	100,08
Relación residuo/impureza		2,40		2,50	

- El Magnesio (24,31 g/mol) se elimina en forma de Mg (OH)₂ (58,31 g/mol), lo que implica que por cada kg de Mg eliminado se generan 2,40 kg de residuo de Mg (OH)₂.
- El calcio (Ca) (40,08 g/mol) se elimina en forma de CaCO₃ (100,08 g/mol), lo que implica que por cada kg de Ca eliminado se generan 2,50 kg de residuo de CaCO₃.

A partir de la producción de sal prevista y de la cantidad que es necesario depurar de Mg (29 ppm) y de Ca (1.290 ppm) (según los cálculos del apartado anterior), podemos estimar

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

la cantidad total anual que se debe eliminar, y con ello la generación de residuos prevista según se describe en la siguiente tabla:

	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción de sal	TM/año	15.000	42.000	54.000	66.000	70.000
Eliminación Mg requerido	ppm	29	29	29	29	29
Eliminación Mg requerido	TM/año	0,44	1,22	1,57	1,91	2,03
Eliminación Ca requerido	ppm	1.290	1.290	1.290	1.290	1.290
Eliminación Ca requerido	TM/año	19,35	54,18	69,66	85,14	90,30
Residuo Mg(OH)2	TM/año	1,04	2,92	3,76	4,59	4,87
Residuo CaCO3	TM/año	48,32	135,29	173,94	212,60	225,48

Para la producción de sal prevista cuando se alcance el régimen normal de operación de 70.000 TM/año se generarán:

- De Mg (OH)2: 4,87 TM/año.
- De CaCO3: 225,48 TM/año.

La Directiva 2006/21/CE, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas, tiene por objeto garantizar que los residuos de las industrias extractivas se gestionen de tal modo que se impidan o se reduzcan en la medida de lo posible cualquier efecto adverso sobre el medio ambiente y los riesgos resultantes para la salud humana. Aunque los residuos de las industrias extractivas cubiertos por la Directiva sobre residuos de extracción están explícitamente excluidos del ámbito de aplicación de la DMR [artículo 2, apartado 2, letra d), de la DMR], la clasificación en virtud de la LER es relevante: los operadores están obligados en virtud de la Directiva sobre residuos de extracción a preparar un plan de gestión de residuos que establezca las medidas necesarias para gestionar adecuadamente los residuos. De conformidad con el plan de gestión de residuos, la peligrosidad de los residuos de las industrias extractivas debe clasificarse de acuerdo con los criterios de la LER.

Dentro de la Lista Europea de Residuos, la clasificación de los lodos de tratamiento físico químico de purificación por precipitación de sales, corresponderían a:

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

- 06 03 14 Sales sólidas y soluciones distintas de las mencionadas en los códigos 06 03 11 y 06 03 13.
- Se consideran residuos de carácter no peligroso.

1.6 MEDIDAS PARA EVITAR O REDUCIR LAS EMISIONES DE POLVO.

En los procesos de restauración, durante la demolición se generará polvo. Por ello, se conformarán instalaciones de riego eventuales que, partiendo de las distintas acometidas, puedan ser usadas a lo largo del proceso de demolición.

El riego se realizará con mangueras adecuadas, con boquillas difusoras, sobre los puntos de trabajo, así como en las labores de carga de escombros para minimizar la producción de polvo, evitando en todo momento el riego excesivo que pueda producir un embarrado.

2. PARTE II. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN

El objetivo de las labores de restauración, engloban desde el restablecimiento del patrimonio existente hasta la restauración de las condiciones naturales, sociales y paisajísticas, cuyas funciones van más allá de lo meramente operativo y de explotación.

Los objetivos básicos a conseguir gracias al Plan de Restauración son los siguientes:

- Control sobre la pérdida de la capa de suelo fértil. Para conseguir un resultado aceptable en las labores de restauración mediante plantaciones, el suelo ha de tener las condiciones para admitir las nuevas plantas y semillas, y esto será más fácil si se ha conservado la capa superficial, que es donde existe mayor concentración de nutrientes y microorganismos necesarios para el crecimiento vegetal. Por ello, es

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

necesaria una adecuada gestión de las tierras vegetales existentes en la zona de actuación para su posterior re extensión en los terraplenes y otras zonas.

- Adecuación morfológica, remodelación de relieves y perfiles en desmontes, terraplenes, vertederos, etc. Muchos de los lugares sujetos a restauración requieren previamente a la aplicación de cualquier otra medida de revegetación, la restitución del relieve alterando su fisiografía natural, otorgándole formas suaves y redondeadas, eliminando las aristas y los perfiles rectilíneos, especialmente en las zonas superiores de los desmontes.
- Recuperación de la cubierta vegetal autóctona. Este es un aspecto muy importante a la hora de seleccionar las especies de plantas a utilizar. Por supuesto, siempre existe la posibilidad de elegir especies interesantes por su resistencia, porte o colorido, pero es muy recomendable la utilización de aquellas que se encuentren presentes en el área de forma natural o espontánea, siempre que estén disponible su comercialización. Existen muchas razones para tomar esta decisión, pero quizá la más importante es que transcurrido algún tiempo desde la plantación, cuando las plantas han enraizado en el terreno, no será necesario continuar con riegos ni cuidados posteriores, ya que estas especies están perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas del lugar. Además, la restauración quedará perfectamente integrada una vez que se desarrollen las plantas, ya que éstas tienen el mismo colorido, forma y textura que la vegetación natural circundante. Cabe destacar finalmente el papel de refugio de fauna silvestre que representan las formaciones vegetales naturales.
- Control sobre la erosión en superficies desnudas o alteradas. Tan importante como la pérdida de suelo por un mal uso o mala planificación de obras, es la pérdida de suelo por erosión. Cuando un terreno se ve desprovisto de su cubierta vegetal es muy vulnerable al arrastre de materiales superficiales, debido principalmente a las lluvias. Esto provoca un progresivo lavado y empobrecimiento del sustrato, primero afectando a la capa fértil, y luego formándose barrancos y cárcavas. Una vez erosionadas, estas superficies son muy difíciles de recuperar debido a la escasez de

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

nutrientes para la colonización de nuevas plantas, y a la inestabilidad originada por las nuevas formas de relieve. El mejor modo de controlar la erosión consiste en revegetar lo antes posible las superficies desnudas, en este caso se sugiere, al principio, una hidrosiembra y, durante la temporada siguiente una plantación de especies arbóreas y arbustivas, si es el caso.

2.1 PLAN DE RESTAURACIÓN

La restauración de las superficies afectadas se realizará una vez finalizadas las labores de explotación y desmantelamiento y, la retirada de materiales y maquinaria. Se procederá a la retirada de cualquier instalación en la boca del sondeo (entubamiento, zapatas, hormigonado) y se sellará la boca del sondeo, si fuese preciso. Al final de las labores de restauración la topografía deberá ser la misma que la original, recuperando así mismo el uso del suelo genuino, es decir cultivos de regadío.

Así mismo, para facilitar accesos a la explotación se realizarán caminos y pistas dentro del ámbito de actuación. Estos nuevos accesos, los cuales serán la mayoría de zahorra, se restaurarán siguiendo las distintas fases del proyecto.

Las balsas tanto de decantación, de agua, así como las requeridas para el proceso de evaporación forzada, todas previstas para el proceso de explotación se excavarán sobre el terreno natural, y se aprovechará tierra de desmonte para la construcción de sus taludes, guardando la restante para utilización posterior.

Los suelos contaminados por posibles fugas accidentales de los aceites hidráulicos de la maquinaria empleada, en caso de producirse se retirarán inmediatamente del terreno y procederán a almacenarse transitoriamente en contenedores especiales y serán retirados posteriormente por un gestor autorizado.

El riesgo de accidente que pueda comprometer el medio ambiente, considerando las sustancias y tecnologías empleadas, es mínimo o muy reducido.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Una vez se ha llegado al desarrollo final en estas zonas, se actúa con las siguientes operaciones:

- Preparación del subsuelo. Conformación con tractor de cadenas
- Descompactado. Redistribución tierra vegetal
- Acondicionamiento mecánico del suelo vegetal

2.2 RECONSTRUCCIÓN DEL SUELO.

En general, en todas las superficies a restaurar se procederá a la remodelación de los perfiles originales, y a que las características sean lo más similares posibles al estado inicial del medio.

Preparación del subsuelo

Los trabajos de preparación del subsuelo comienzan cuando se está cerca del contorno definitivo de los taludes.

Para pasar de la disposición de restauración a una pendiente uniforme, sobre la que se verterá la tierra vegetal, será necesario realizar una intensa labor de conformación.

La tierra vegetal se extenderá sobre terraplenes y desmontes con volquete o Jumper, a la parte superior y cuya pendiente sea igual o inferior a 3H:2V. También se cubrirá con ella la superficie de los caminos de servicio de uso temporal.

A efectos de asegurar que la tierra a extender no deslice o se fije mal y parcialmente, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal no habrían sufrido un exceso de refino tras la excavación o el relleno, ni estarán muy compactadas por el paso de maquinaria.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

La carga y distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos

Redistribución de la tierra vegetal. Descompactado.

Al analizar los terrenos sobre los que se va a llevar a cabo la plantación de la vegetación, se observa la dificultad de desarrollar cualquier tipo de cubierta vegetal por presentar un sustrato inadecuado en el que las características físicas, químicas y biológicas han sido alteradas. En general, el sustrato que se presenta tiene baja proporción de elementos finos, lo que da lugar a texturas gruesas y a una baja estabilidad de los agregados arcillo-humídicos. Esta situación crea la necesidad de preparar el terreno, como paso previo y fundamental en el establecimiento de la vegetación.

Las actuaciones propuestas se centran en recuperar las condiciones edáficas necesarias para la instalación de la cobertura vegetal. Debido a que, a lo largo del sustrato, las condiciones necesarias para el desarrollo de la vegetación no son homogéneas, la preparación del suelo varía de unas superficies a otras.

El desmonte, por su formación, al producirse por la eliminación de una parte del terreno, se considera desde el punto de vista edafológico como roca madre, por lo que no es fácil establecer una cubierta vegetal sobre estas zonas. El perfilado de las superficies de desmonte se realizará formando superficies alabeadas y eliminando las aristas de coronación, con pendientes no inferiores a 2H:1V, lo que permite su revegetación y, de esta forma, mejorar la integración paisajística de la actuación.

En general, los desmontes y terraplenes no se podrán llegar a preparar adecuadamente desde el punto de vista agronómico, por lo que se utilizarán técnicas especiales de preparación del terreno.

En algunos puntos muy concretos, en los que el terreno está excesivamente compactado por el paso de la maquinaria de obra, como es el caso de las áreas ocupadas por las

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

instalaciones auxiliares, zonas de dominio público, y en los que, por tanto, sea costoso el desarrollo de las raíces, el terreno se prepara en una primera fase mediante subsolado.

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por la presencia y trasiego de la maquinaria, instalación de las grúas de montaje, etc, en los suelos afectados se procederá a efectuar una labor de ripado. La profundidad de ripado es de 60 cm siendo su finalidad permitir la infiltración de agua y la penetración de las raíces.

La tierra vegetal procedente de almacenamientos temporales, o de nuevos frentes de actuación, se vierte mediante camiones, y se extiende cuidadosamente controlando las cotas. El acopio y vertido de dicha tierra vegetal suele tener un espesor mínimo de 25 a 30 cm.

Acondicionamiento mecánico del suelo vegetal

En el acondicionamiento se engloban todas las labores que se realizan para preparar la tierra vegetal y dejarla con las características adecuadas para que sean cultivables.

Las labores son las siguientes:

- Arado del terreno en sentido de las curvas de nivel, con objeto de descompactarlo superficialmente y disminuir la erosión producida por la escorrentía.
- Volteo de piedras a la superficie.
- Despedregado en caso necesario.

La montera de tierra vegetal que habrá sido extraída y acopiada convenientemente en los procesos de excavación y construcción de balsas, se esparcirá homogéneamente sobre los

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

terrenos a restaurar. Previamente se habrá verificado que las propiedades físico-químicas de la tierra vegetal acopiada resultan adecuadas para la restauración de los terrenos. Para ello se procederá al análisis de al menos tres muestras determinando pH, contenido en materia orgánica y nutrientes (fósforo y potasio). Los resultados de estos análisis servirán para ajustar las dosis y tipos de fertilizantes a aportar.

La preparación del terreno concluirá con una labor de gradeo superficial mediante cultivador o grada de discos que deberá llevarse a cabo con el tempero adecuado. Tras esta labor el suelo estará en condiciones para ser nuevamente cultivado.

Para mantener la estabilidad del terreno frente a los procesos erosivos se corregirán los surcos de erosión que aparezcan en los taludes y demás áreas restauradas, manteniendo una vigilancia periódica para evitar la pérdida del suelo. Además en los taludes de nueva creación se instalarán drenajes para evitar posibles movimientos de tierras.

2.3 PROCESOS DE REVEGETACIÓN

Una vez finalizada la utilización de los terrenos para el proyecto de producción de sal, y realizadas las labores de demolición, retirada de residuos de escombros y restitución de suelos, las superficies afectadas volverán a su uso anterior, ya sea con los nuevos propietarios o con los antiguos, destinándose al cultivo de maíz, alfalfa, etc. (cultivos habituales de la zona) que se realizarán con los procesos habituales hoy en día o los que sean habituales cuando haya finalizado el proyecto.

2.4 AREAS A RESTAURAR

Se señalan a continuación las distintas áreas a restaurar. Posteriormente se valora la retirada y demolición previa de los edificios e instalaciones.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

- Sondeos de un diámetros máximo de 50 cm, el cual estará cementado en su sellado.
- Balsa de agua Conlleva una restauración de 10.000 m² de terreno que corresponde al área de la balsa.
- 6 Balsas de evaporación de 100 m x anchuras variables entre 130 y 140 m con un talud de 3 m cada una. Corresponde por tanto a un área a restaurar de 80.770 m² de terreno.
- Campa de sal de 40 m x 40 m con una altura de 8 m. Corresponde por tanto a un área a restaurar de 1.600 m² de terreno.
- Edificio de oficinas de 20 m x 6,75 m con una altura de 3 m. Corresponde por tanto a un área a restaurar de 135 m² de terreno.
- Depósitos decantadores 270 m³
- Losas de hormigón de cada sondeo de extracción 4 m x 4 m....16 m²
- Nave de almacenamiento de producto.....1.000 m²
- Depósitos de reactivos y productos..... 160 m³

Sondeos y cavidades

Abandono y cierre

El abandono y cierre de las cavidades, se efectúa habitualmente cuando han alcanzado el tamaño previsto para cada una de ellas, pero también debe considerarse la posibilidad de cierre en caso de que las deformaciones contrastadas del terreno sobrepasen los márgenes de error previstos en los modelos de cálculo realizados.

El procedimiento de cierre y abandono de las cavidades que se ha contemplado en la elaboración del Proyecto de Aprovechamiento y que se seguirá en la operativa de

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Explotación futura, se adaptará en todos sus aspectos a las más estrictas buenas prácticas industriales, que en la industria de la sal de minería por disolución está marcada por organismos como el "SOLUTION MINING RESEARCH INSTITUTE" en USA y el "INERIS" "Institut National de l'environnement Industriel et des Risques" en Francia.

El concepto de abandono, contemplado por la mayoría de expertos y hacia el que se orientan la mayoría de los explotadores, consiste en llenar la cavidad con la salmuera saturada que se está extrayendo y la columna del tubo de encamisado del sondeo con un lodo, de base la citada salmuera, densificado con el producto adecuado para alcanzar en la cavidad una presión intermedia entre la debida a la columna de salmuera (hidrostática) y la presión de la columna del terreno (litostática).

Después de un período de observación y equilibrio de la salmuera con el macizo salino circundante, en el que aumenta progresivamente la presión de la salmuera localizada la cavidad, cerrar permanentemente el pozo llenándolo con tapones de cemento, de forma similar a como se opera en el abandono de sondeos de hidrocarburos.

Este concepto se basa en el principio de estabilidad a largo plazo de la cavidad. Es decir, la cavidad, una vez cerrada y rellena de la salmuera, alcanzará una presión de equilibrio favorable para mantener la estabilidad mecánica de la misma.

Posteriormente y a largo plazo, la cavidad se cerrará muy lentamente, por el arrastre de sal, sin causar trastornos significativos en su entorno, aparte de una subsidencia de la superficie del suelo, pero que tendrá lugar durante un período de tiempo tan prolongado (varios miles a decenas de miles de años) que los efectos son imperceptibles a escala humana.

Uno de los fenómenos que el operador debe cuidar, cuando cierra una cavidad con salmuera, es la expansión asociada con el calentamiento de la salmuera inyectada en la cavidad. Este fenómeno ha sido ampliamente estudiado en los últimos años y se conoce bastante bien los riesgos por sobrepresión y los medios para controlarlo.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Las estimaciones varían según los supuestos de modelado (en particular, la importancia relativa de la transferencia de calor por conducción y convección), pero generalmente se estima que una cavidad en la que se inyecta una salmuera a la temperatura de la superficie tomará de algunos años (1-10 años) para alcanzar el equilibrio térmico si es pequeña y poco profunda (300-500m) hasta varias décadas (10-50 años) si es grande y de gran profundidad (1000-1500m).

La presión de equilibrio hacia la cual tiende una cavidad abandonada en la salmuera se encuentra entre la presión halostática (presión ejercida por la columna de salmuera de regreso a la superficie, aproximadamente 1.2 MPa / 100m de profundidad) y la presión litoestática (presión ejercida por el suelo, del orden de 2,2-2,4 MPa / 100m de profundidad).

Para el proyecto de Campián, en base a la columna litológica atravesada por el sondeo de investigación y reconocimiento, se ha estimado una densidad específica media de 2,3, lo que dará lugar, a la profundidad de 1.500 metros, una presión litostática de 338 bares.

La presión de la salmuera en la cavidad se logra aumentando la densidad de la columna del sondeo, que se encuentra rellena con un lodo de 1,19 gs, lo que se consigue añadiendo a la salmuera original aditivos pesados, como la barita. A continuación se presenta el programa tentativo de elaboración del lodo para rellenar la columna del sondeo, con una densidad de 1,90 Kg/litro lo que se traducirá en la cavidad en una presión de 279 bares, del orden del 82-83% de la presión litostática estimada.

Programa de relleno del sondeo con mezcla de salmuera y lodo de elevada densidad.

Como ya se ha mencionado las condiciones de presión litostática en la cavidad (338 Bares) requiere el empleo de relleno del sondeo con un fluido a base de salmuera de alta densidad de 1,9 de gravedad específica. Se propone para ello un fluido a base de la salmuera existente en la explotación de densidad 1,19 densificada hasta los 1,9 con Barita (sulfato de bario - SO₄Ba), mineral totalmente inerte de densidad 4,2.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

La presión hidrostática con la salmuera inicial a 1500 metros es de 175 Bar. Y la presión hidrostática a 1500 metros con un fluido de densidad 1,9 sg será de 279 Bar.

Se viscosificará el fluido inicial con unos 10 litros/m³ de XanVis, polímero líquido biodegradable, especialmente diseñado para fluidos de alta salinidad al que se añadirán aproximadamente 1.300 kg/m³ de Barita para pasar de una densidad de 1,19 sg a 1,9 sg.

El volumen de la tubería de 7" que encamisa el sondeo, a 1500 metros es de aproximadamente 30 m³, por lo que se propone partir de un volumen de 28 m³ de salmuera original y los materiales requeridos serán unos 280 litros de Polímero y 36,4 toneladas de Barita.

El volumen de las 36,4 toneladas de Barita es de 8,66 m³ por lo que el volumen inicial sería de 28 m³ más el volumen de la Barita, lo que da lugar a un volumen final de 36,66 m³ de los cuales 30 m³ son para llenar el pozo y el resto para las balsas de superficie.

Para la operación de densificación de la salmuera se requerirán en las proximidades del sondeo, facilidades de balsas de mezcla y preparación (del orden de 20 m³) así como equipos de bombeo.

2.5 ARREGLO DE CAMINOS Y ACCESOS

Se estima que será necesario el arreglo de algunas partes de caminos y accesos, hasta conseguir la total aceptación del propietario o de la autoridad municipal para el caso de terrenos de propiedad municipal.

El arreglo consistirá en la extensión de grava y compactado en los lugares más deteriorados, más un repaso superficial al resto. Se utilizará, para ello, una pala de neumáticos.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

2.6 BALSAS DE EVAPORACION

La restauración de la zona de balsas de evaporación conlleva las siguientes actividades:

- Levantado de geotextil de 200 g/m² con medios mecánicos y manuales.
- Levantado de lámina de impermeabilización de PEAD, con medios mecánicos y manuales, con demolición de los anclajes perimetrales.
- Carga, retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón) de residuos hasta destino final (bien Centro de Transferencia o Planta de Tratamiento), utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. Este procedimiento de transporte estará sometido a los trámites documentales establecidos por la normativa aplicable.
- Movimientos de carga y transportes de tierras que se extenderán en el fondo de las balsas para su llenado y nivelación. Se incluyen las tierras resultantes de la demolición de diques y paredes. Se dejarán preparadas para su uso final como tierras de labor para los mismos cultivos que tienen actualmente: alfalfa, maíz, etc., manteniendo las mismas pendientes actuales.

2.7 ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES.

El abandono definitivo de labores se producirá cuando estén finalizadas todas las actividades de descritas para el periodo de vigencia de la Concesión de Explotación.

Se solicitará de la autoridad minera la inspección correspondiente y su aceptación de las labores de restauración y limpieza.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Finalmente, se redactará un Proyecto de Abandono Definitivo de las labores cuya aprobación se solicitará de la autoridad minera, comprometiéndose la sociedad titular y promotora a cumplirlo con las prescripciones que dicha autoridad imponga.

3. PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN.

Previamente al proceso de restauración, será necesario adoptar una serie de medidas que contribuyan al acondicionamiento de los terrenos:

- Desmantelamiento y retirada de infraestructuras
- Retirada de escombros sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.

El desmantelamiento de las infraestructuras provisionales también genera residuos, como son los escombros de las cimentaciones, las canalizaciones, los restos de los edificios y las partes de la propia maquinaria empleada. Se procederá a la retirada de todos los sobrantes y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a un vertedero controlado. En cualquier caso los residuos serán gestionados por un gestor autorizado para cada tipo de residuo en concreto.

3.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS

La eliminación de instalaciones y equipos operativos será siempre imprescindible, si éstos pudiesen suponer un riesgo para la vida y salud a terceros, después del cierre de la explotación o si la eliminación es necesaria para la restitución. El propietario posee la facultad de disponer sobre el futuro aprovechamiento de las instalaciones y equipos mineros, si éstos pueden ser aprovechados, una vez cerrada la explotación.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Antes de comenzar las operaciones de desmontaje de zonas industriales, se hace necesario evaluar los riesgos del lugar en cuestión para valorar posibles repercusiones y propagación de sustancias nocivas de la instalación al suelo y a las aguas.

Las medidas de desmontaje deberán ir acompañadas de un dictamen para minimizar posteriormente el riesgo que supondrían trabajos adicionales ocasionados por reclamaciones de garantía y también para asegurar la realización impecable de los trabajos de demolición. Al término de éstos, y antes reiniciar la restitución, se realizará un control sobre el éxito de las operaciones para que quede comprobado que la superficie en cuestión es apropiada para su previsto aprovechamiento posterior y que en un futuro pueda excluirse cualquier riesgo. Por tanto, por ejemplo, una zona de talleres no será adecuada como lugar de juegos, pues los costes de saneamiento podrían ser demasiado elevados para una exclusión absoluta de riesgos y de su control.

Los trabajos de demolición deberán realizarse contractualmente por empresas especializadas con prestigio reconocido para tener así garantía de un trabajo de calidad.

3.2 VALORACIÓN DE MATERIALES

Previo al comienzo de los trabajos de demolición o desguace se deberán identificar los materiales que a juicio de la Propiedad deben ser recuperados.

Al finalizar la explotación, la infraestructura creada puede aportar valor residual en un futuro. Si se llegara a considerar la conservación de los edificios el edificio de oficinas y vestuarios, se deberá retirar los materiales y equipos de utilidad, así como garantizando la seguridad:

- Manteniendo las puertas de acceso cerradas.
- Controlando y vigilando que los accesos de personas y/o animales al recinto vallado están debidamente autorizados.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

- Controlando periódicamente el buen estado de las vallas, puertas de acceso, etc.
- Realizando visitas periódicas de inspección a dicha área.

A la hora de valorar la maquinaria existente en la explotación sólo se tendrá en cuenta la maquinaria propia. Si una vez finalizada la explotación, la maquinaria perteneciente a los distintos procesos de decantación, y distribución presentara buen estado de conservación, podría valorarse una venta con su valor residual.

No obstante, para este proyecto no se valora la venta de maquinaria con valor residual, se plantea para este caso la retirada de la maquinaria y la demolición de las infraestructuras.

3.3 RETIRADA DE RESIDUOS TÓXICOS

La retirada y eliminación de residuos tóxicos será previa al desguace y achatarramiento de aquellos equipos o elementos industriales que los contengan.

Como los residuos tóxicos más importantes, se señalan los recipientes con elementos o materiales que contienen mercurio (tubos fluorescentes), y aceites (maquinaria).

Para la manipulación de estos elementos, han de tenerse en cuenta sus propiedades a la hora de determinar el tipo de protección a adoptar. Esta labor debe ser siempre realizada por un gestor autorizado de residuos.

Antes de proceder a cortar depósitos o tuberías, éstos estarán descontaminados. Para los depósitos de fuel, se habrán limpiado los lodos y residuos para evitar la formación de gases, que, junto con el oxígeno del aire, pueden ocasionar explosiones al poderse iniciar mediante una chispa o llama del oxicorte. Será, por tanto, conveniente inertizar estos elementos.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Si se detectara la presencia de gas oil en tanques, se eliminaría por gestor adecuado todo rastro de hidrocarburo. Así mismo, será común encontrarse en las distintas edificaciones tubos fluorescentes, por lo que se procederá a su desmantelamiento con las medidas cautas y preventivas adecuadas para tal efecto.

La eliminación de los posibles Residuos Tóxicos y Peligrosos se realizará, como ya se ha dicho, a través de una Empresa Autorizada competente para la gestión de cada tipo de residuo a tratar, determinándose la manipulación, envasado y retirada por el gestor de residuos debidamente autorizado por las administraciones correspondientes. Así mismo, se etiquetarán los distintos recipientes de manera clara donde se especifique el contenido.

3.4 TRABAJOS ESPECÍFICOS PREVIOS

Para la demolición de las instalaciones hay que considerar unos trabajos previos importantes para su ejecución.

Instalaciones para trabajos

Antes de realizar las obras de desmontaje, hay que contar con que los operarios necesitan instalaciones de obra, oficinas e instalaciones para el personal (vestuarios y aseos).

Aquí por tanto se valorará el orden de retirada de los edificios e instalaciones dándole su uso para este acometido, determinados en el Plan de Seguridad correspondiente.

Instalaciones de riego

En la demolición se generará polvo. Por ello, se conformarán instalaciones de riego eventuales que, partiendo de las distintas acometidas, puedan ser usadas a lo largo del proceso de demolición.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

El riego se realizará con mangueras adecuadas, con boquillas difusoras, sobre los puntos de trabajo, así como en las labores de carga de escombros para minimizar la producción de polvo, evitando en todo momento el riego excesivo que pueda producir un embarrado.

Andamios

El montaje de los andamios se realizará en aquellas zonas donde, por razones de seguridad, es posible la caída de escombros en zonas de paso, por ejemplo, o en fachadas correspondientes a zonas de demoliciones manuales para independización de estructuras.

Corte de agua, gas y electricidad

Aquellos elementos que no sean utilizados durante un período largo de tiempo deberán estar desconectados de suministros como, por ejemplo, electricidad, agua y gas, a fin de evitar los peligros derivados de una emisión incontrolada.

Instalaciones y componentes valiosos fácilmente transportables, deberán retirarse del elemento desactivado (ordenadores, chips).

3.5 RETIRADA DE MATERIAL Y DESGUACE

A la finalización de la explotación o después de los trabajos de saneamiento, la maquinaria de explotación se pone fuera de servicio. En caso de no ser posible su ulterior utilización o traslado, estos equipos serán desguazados.

El desmontaje de la maquinaria grande se realiza en función de las tecnologías de desmontaje, certificadas por un experto en maquinaria grande, de acuerdo con planes especiales debidamente autorizados por la Jefatura de Minas y de Industria.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Después de la finalización de los trabajos de desmontaje, la superficie del terreno ha de estar dispuesta de tal forma que se corresponda con las zonas circundantes para su inmediato o futuro aprovechamiento.

3.6 DESMANTELAMIENTO DE ESTRUCTURAS

En este apartado se incluyen las labores de demolición, desescombro, clasificación y retirada de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), que se gestionarán de acuerdo con el R.D. 105/2008 y contemplan las siguientes actividades:

- Para la nave de almacenamiento
 1. Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados), etc., utilizando retro-pala con martillo rompedor.
 2. Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta de 2 - 5 cm. de espesor, utilizando compresor y martillo neumático.
 3. Demolición de muros de hormigón armado de espesor variable con martillo y compresor.
 4. Demolición de aplacados de panel de cerramiento, con martillo eléctrico.
 5. Demolición de cubrición de paneles tipo sándwich de doble chapa nervada, incluido caballetes, limas, remates laterales, encuentros con paramentos, etc., con medios manuales y sin aprovechamiento de material desmontado.
 6. Carga y transporte de escombros a vertedero autorizado, por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

- Para el edificio de oficinas

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

1. Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado (encepados), etc., utilizando retro-pala con martillo rompedor.
2. Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta de 2 - 5 cm. de espesor, utilizando compresor y martillo neumático.
3. Demolición de estructuras formadas por jácenas y pilares de hormigón armado sin forjados con martillo y compresor.
4. Demolición de muros de fábrica de ladrillo hueco de un pie de espesor, con martillo eléctrico.
5. Demolición de cubrición de paneles tipo sándwich de doble chapa nervada, incluido caballetes, limas, remates laterales, encuentros con paramentos, etc., con medios manuales y sin aprovechamiento de material desmontado.
6. Carga y transporte de escombros a vertedero autorizado, por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Se producirán básicamente los siguientes tipos de residuos:

	Nave de almacenamiento	Oficinas
Hormigón en masa y encepados	35 TM	15 TM
Hormigón ligeramente armado con mallazo de 2 – 5 cm de espesor	160 TM	12 TM
Hormigón armado de diferente espesor	35 TM	4,5 TM
Aplacados de los paneles de cerramiento	85 TM	0 TM
Chapa nervada de paneles tipo sándwich	24 TM	3 TM
Cascotes de ladrillo hueco	0 TM	32 TM

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

3.7 DEMOLICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

Antes de la demolición de instalaciones se deben haber examinado, desde el punto de vista empresarial, las posibilidades de su aprovechamiento. Se evalúa en primer término, la necesidad de estas instalaciones o parte de ellas en la propia empresa o en otros potenciales clientes.

Además, debe evaluarse si el estado técnico de éstas permite aún su aprovechamiento. Si las instalaciones o parte de ellas fuesen necesarias, sería importante conocer, para su aprovechamiento, si se trata de una instalación que solamente puede ser utilizada "in situ" o bien si es posible, en otro emplazamiento. Deberán calcularse entonces los costes de desmontaje, reconstrucción, cambio de aprovechamiento, transporte, transbordo, almacenaje, etc.

Los escombros procedentes de la demolición serán destinados a la Planta de Tratamiento de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) y vertederos correspondientes que existan en el entorno de la explotación

Procesos de demolición

Antes de la demolición se deberá detectar la existencia de algún tipo de patología en la edificación, se analizará y se valorará su influencia en el resto de la edificación, teniendo en cuenta que el objetivo final es la demolición o el desmontaje.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Así, es importante señalar las instalaciones que en las edificaciones no han sufrido daños por incendio, inundación o cualquier incidencia que afecte a un normal comportamiento de la construcción.

Los métodos que se emplearán durante las obras de demolición serán en función de la tipología de la edificación (hormigón, ladrillos, placas de fibrocemento, chapa metálica), mediante demolición manual atendiendo a si son elementos desmontables, constructivos o voladizos o mediante medios mecánicos con retro-excavadora o cizalla hidráulica.

La demolición de los elementos se realizará normalmente comenzando por las partes superiores y descendiendo progresivamente en el desmontaje y demolición. Lo importante en este método es no demoler simultáneamente grandes masas de edificación y teniendo cuidado con los tendidos aéreos eléctricos.

Si las edificaciones no son aprovechables habrá que considerar su demolición. Según la Ley de Minas debe garantizarse que, al finalizar la explotación, no se derive ningún peligro público adicional como consecuencia de la actividad minera y que pueda realizarse posteriormente la restitución, es decir, el aprovechamiento posterior de las superficies. Con la demolición se eliminan potenciales riesgos de este elemento.

La forma y magnitud de los trabajos de demolición dependerán de su posterior aprovechamiento. Si en una zona industrial es previsible un posterior aprovechamiento agrícola o forestal, se demolerá hasta una profundidad aproximada de 100 cm, para no obstaculizar un cultivo posterior por medios mecánicos. Los restos no contaminados de hormigón y tuberías no son obstáculo para las raíces de las plantas, lo que sucede en el caso de una nueva construcción de instalaciones en el mismo lugar. Los costes y los beneficios deberán compararse y sopesarse.

Una vez que se ha realizado la demolición, el escombros generado en dicho proceso se retirará según se produce, retirándolo a una zona de acopio. La carga de escombros se realizará mediante palas de carga frontal o retroexcavadoras para el transporte al vertedero.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

El acarreo es el transporte interior en obra de cualquier elemento que se desmonte o derribe. Este transporte se realizará en general mediante equipos mecánicos. El acarreo durante la demolición es un proceso continuo, relacionado con la evacuación de escombros y demás elementos que forman parte de la edificación, así como con el almacenaje y apilado de materiales.

El almacenaje es la acumulación de materiales procedentes de la demolición en una zona determinada de la obra, se puede producir por la caída directa del material o durante el proceso de acarreo. A pesar de que el solar deberá quedar libre de escombros, se deberá evitar almacenar elementos combustibles y tóxicos de la demolición.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

4. PARTE IV. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS

4.1 CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

Como se ha comentado en la Parte I del presente documento, con el proceso de disolución casi no se produce ningún tipo de residuo minero ya que los únicos residuos resultantes de todo el proceso son los materiales que se arrastran junto con la sal en el proceso de disolución, que quedarán depositados en el fondo de la balsa de decantación, y que se retirarán por gestor autorizado. De los residuos resultantes ninguno se considera como peligroso y tienen la calidad de "No Peligrosos", según la definición contenida en el Anexo I.b del RD 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

No existe ningún depósito o balsa de residuos mineros, debido a la baja cantidad de estos que se van a producir, como ha quedado de manifiesto en apartados anteriores:

- Los procedimientos de gestión de los residuos que se producen no contemplan su almacenamiento en balsas superficiales.
- Los residuos, tanto de decantación como de tratamiento de la salmuera, se almacenarán temporalmente en contenedores los primeros y en el propio reactor los segundos, hasta su recogida periódica por gestor autorizado de residuo no peligroso.

4.2 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL PROPUESTOS

Dadas las propiedades de los residuos a generar durante el periodo de Vigencia, no se propone ningún control sobre los mismos ni sobre las instalaciones receptoras, fuera de la inspección visual y el cuidado de la Dirección Facultativa.

	<p align="center">PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS</p>	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
<p align="center">PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)</p>			

4.3 SEGURIDAD Y RIESGOS LABORALES

Se procederá a la salvaguarda de instalaciones y equipos operativos, si éstos son puestos fuera de servicio, con la finalidad de ponerlos nuevamente en marcha, una vez transcurrido un período de tiempo o, en su defecto, de ser reaprovechados, desmontados y/o desguazados.

Esta seguridad tiene como objetivo excluir riesgos públicos y asegurar los valores patrimoniales de la empresa, especialmente respecto al medio ambiente, a la salud humana, a la vida humana y a bienes culturales y materiales.

Estos riesgos pueden ser ocasionados por el propio elemento o, por ejemplo, por el acceso libre no autorizado de personas.

Aquellos elementos que no sean utilizados durante un período largo de tiempo deberán estar desconectados de suministros, por ejemplo, de electricidad, agua, gas, a fin de evitar los peligros derivados de una emisión incontrolada o de un mal uso.

Vallados

Para impedir el libre acceso si se dejara en el área afectada parte de la infraestructura, se dispondrá de una valla perimetral de malla de alambre de 1,50 m de altura, coronada por tres filas de alambre de espino.

Para proteger estos elementos se utilizarán vallas. Adicionalmente, se bloquearán las entradas situadas a alturas accesibles (puertas, ventanas, escaleras, huecos).

Accesos

Después de toda la infraestructura creada, se habrán creado al finalizar la explotación una cantidad de caminos y pistas que recorrerán toda la explotación.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

No obstante, se habilitarán puntos de entrada, con objeto de ejercer la oportuna vigilancia, y mantenimiento. Dichos puntos estarán dotados de puertas de acceso que permitan el paso de maquinaria si fuera necesario. Lo habitual en estos casos, es que estos accesos estén cerrados y llaves en poder del Servicio de Seguridad.

Los accesos (carreteras, caminos), sobre todo si están alejados, deberán minimizarse. Cuando dichos accesos sean utilizados por un reducido círculo de personas (administración forestal, propietarios, residentes) deberá estudiarse la conveniencia de instalar barreras, portones, etc.

El acceso a los elementos fuera de servicio deberá estar asegurado en caso de incendio o catástrofe.

Vigilancia

Se establecerá el oportuno Servicio de Vigilancia que realizará las acciones necesarias para garantizar la seguridad:

- Manteniendo las puertas de acceso cerradas.
- Controlando y vigilando que los accesos de personas y/o animales al recinto vallado están debidamente autorizados.
- Controlando periódicamente el buen estado de las vallas, puertas de acceso, etc.
- Realizando visitas periódicas de inspección a las instalaciones.
- Anotando en el libro de incidencias cualquier posible anomalía observada y comunicándola oportunamente.

	<p align="center">PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS</p>	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
<p align="center">PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)</p>			

5. PARTE V. CIERRE Y CLAUSURA DE LAS CAVIDADES

5.1 ANTECEDENTES

En cuanto a las cavidades, una vez disuelta toda la sal prevista y alcanzado su tamaño proyectado, se somete a un procedimiento de cierre normalizado por los organismos especializados que reúnen a los industriales del sector tanto en América del Norte como en Europa. Más abajo se presenta una descripción del procedimiento. Respecto a esta Restauración hay que considerar que tendrán lugar al menos en un plazo de 30 años desde el inicio del proyecto, que es la duración de la Concesión de Explotación, que además muy probablemente podría ampliarse, de acuerdo con la legislación minera, en otros dos periodos de 30 años cada uno.

5.2 PROCEDIMIENTO DE CIERRE Y ABANDONO CONTROLADO DE CAVIDADES

El abandono y cierre de las cavidades, se efectúa habitualmente cuando han alcanzado el tamaño previsto para cada una de ellas, pero también debe considerarse la posibilidad de cierre en caso de que las deformaciones contrastadas del terreno sobrepasen los márgenes de error previstos en los modelos de cálculo realizados.

El procedimiento de cierre y abandono de las cavidades que se ha contemplado en la elaboración del Proyecto de Aprovechamiento y que se seguirá en la operativa de Explotación futura, se adaptará en todos sus aspectos a las más estrictas buenas prácticas industriales, que en la industria de la sal de minería por disolución está marcada por organismos como el "SOLUTION MINING RESEARCH INSTITUTE" en USA y el "INERIS" "Institut National de l'environnement Industriel et des Risques" en Francia.

El concepto de abandono, contemplado por la mayoría de los expertos y hacia el que se orientan la mayoría de los explotadores, consiste en llenar la cavidad con la salmuera saturada que se está extrayendo y la columna del tubo de encamisado del sondeo con un lodo, de base la citada salmuera, densificado con el producto adecuado

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

para alcanzar en la cavidad una presión intermedia entre la debida a la columna de salmuera (hidrostática) y la presión de la columna del terreno (litostática). Después de un período de observación y equilibrio de la salmuera con el macizo salino circundante, en el que aumenta progresivamente la presión de la salmuera localizada la cavidad, se procede a cerrar permanentemente el pozo llenándolo con tapones de cemento, de forma similar a como se opera en el abandono de sondeos de hidrocarburos.

Este concepto se basa en el principio de estabilidad a largo plazo de la cavidad. Es decir, la cavidad, una vez cerrada y rellena de la salmuera, alcanzará una presión de equilibrio favorable para mantener la estabilidad mecánica de la cavidad. Posteriormente y a largo plazo, la cavidad se cerrará muy lentamente, por el arrastre de sal, sin causar trastornos significativos en su entorno, aparte de una subsidencia de la superficie del suelo, pero que tendrá lugar durante un período de tiempo tan prolongado (desde varios miles de años a decenas de miles de años) que los efectos son imperceptibles a escala humana.

Uno de los fenómenos que el operador debe tener en cuenta, cuando cierra una cavidad con salmuera, es la expansión asociada con el calentamiento de la salmuera inyectada en la cavidad. Este fenómeno ha sido ampliamente estudiado en los últimos años y se conoce bastante bien los riesgos por sobrepresión y los medios para controlarlo. Las estimaciones varían según los supuestos de modelado (en particular, la importancia relativa de la transferencia de calor por conducción y convección), pero generalmente se estima que una cavidad en la que se inyecta una salmuera a la temperatura de la superficie tomará de algunos años (1-10 años) para alcanzar el equilibrio térmico si es pequeña y poco profunda (300-500m) hasta varias décadas (10-50 años) si es grande y de gran profundidad (1000-1500m).

La presión de equilibrio hacia la cual tiende una cavidad abandonada en la salmuera se encuentra entre la presión halostática (presión ejercida por la columna de salmuera de regreso a la superficie, aproximadamente 1.2 MPa / 100m de profundidad) y la presión litostática (presión ejercida por el terreno existente desde el suelo hasta la cavidad, del orden de 2,2-2,4 MPa / 100m de profundidad).

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Para el proyecto de Campián, en base a la columna litológica atravesada por el sondeo de investigación y reconocimiento, se ha estimado una densidad específica media de 2,3, lo que dará lugar, a la profundidad de 1.500 metros, una presión litostática de 338 bares.

La presión de la salmuera en la cavidad se logra aumentando la densidad de la columna del sondeo, que se encuentra rellena con un lodo de densidad específica media de 1,19, lo que se consigue añadiendo a la salmuera original aditivos pesados, como la barita. A continuación, se presenta el programa tentativo de elaboración del lodo para rellenar la columna del sondeo, con una densidad de 1,90 kg/litro lo que se traducirá en el techo de la cavidad en una presión de 279 bares, del orden del 82-83% de la presión litostática estimada.

5.3 PROGRAMA DE RELLENO DEL SONDEO

Como ya se ha mencionado las condiciones de presión litostática en la cavidad (338 Bares) requiere el empleo de relleno del sondeo (solo la columna entubada desde superficie hasta el techo de la cavidad) con un fluido a base de salmuera de alta densidad de 1,9 de gravedad específica.

Se propone para ello un fluido a base de la salmuera existente en la explotación, de densidad 1,19, densificada hasta los 1,9 con Barita (sulfato de bario - SO₄Ba), mineral totalmente inerte de densidad 4,2.

La presión hidrostática con la salmuera inicial a 1500 metros es de 175 Bar. Y la presión hidrostática a 1500 metros con un fluido de densidad 1,9 sg será de 279 Bar.

Se viscosificará el fluido inicial con unos 10 litros/m³ de XanVis, polímero líquido biodegradable, especialmente diseñado para fluidos de alta salinidad al que se añadirán aproximadamente 1.300 kg/m³ de Barita para pasar de una densidad de 1,19 sg a 1,9 sg.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

El volumen de la tubería de 7" que encamisa el sondeo, a 1500 metros es de aproximadamente 30 m³, por lo que se propone partir de un volumen de 28 m³ de salmuera original y los materiales requeridos serán unos 280 litros de Polímero y 36,4 toneladas de Barita.

El volumen de las 36,4 toneladas de Barita es de 8,66 m³ por lo que el volumen inicial sería de 28 m³ más el volumen de la Barita, lo que da lugar a un volumen final de 36,66 m³ de los cuales 30 m³ son para llenar el pozo y el resto para las balsas de superficie.

Para la operación de densificación de la salmuera se requerirán en las proximidades del sondeo, facilidades de balsas de mezcla y preparación (del orden de 20 m³) así como equipos de bombeo.

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

6. PARTE V. CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE RESTAURACIÓN

6.1 PROGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN.

En este punto hay que considerar dos aspectos de la rehabilitación:

1. Para la restauración de la pequeña losa de hormigón donde se ubica el sondeo y cavidad de disolución, En cuanto a la primera hay que considerar que la vida media de cada sondeo-cavidad es de 5-6 años, por lo que tras la finalización de la disolución en cada cavidad hay que proceder a la recuperación de la pequeña parcela ocupada de 16 m². Esta labor se realizará por lo tanto cada 6 años. Y su duración máxima no debería superar una semana.
2. En cuanto a la restauración del emplazamiento donde se ubican las balsas de agua y las de evaporación forzada, se realizará en todo su conjunto tras la finalización de la explotación minera que podrá ser a los 30 años de inicio, si no se solicitan las prórrogas previstas en la legislación minera, que puede llegar a los 90 años. El plazo de ejecución de todos los trabajos expuestos se estima en un mes.

En el gráfico siguiente se presenta la programación de las labores de restauración y rehabilitación:

SALMUERAS DEPURADAS S.L. 	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

PROCESO	AÑOS 1 a 6	AÑOS 7 a 12	AÑOS 13 a 18	AÑOS 19 a 24	AÑOS 25 a 30
RETIRADA DE MATERIAL					
Cavidad de disolución					
Tuberías, depósitos y bombas					
DEMOLICIÓN INFRAESTRUCTURAS					
Cavidad de disolución					
Decantación					
Evaporación forzada					
Edificios de oficinas y otros					
Caminos y auxiliares					
RESTAURACIÓN DEL TERRENO					
Preparación del terreno					
Redistribución de tierras. Descompactado					
Acondicionamiento mecánico					

6.2 COSTE PERIODIFICADO DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN

Los trabajos expuestos como parte del Plan de Restauración, una vez terminada la fase de explotación de capas de sal en el yacimiento de Campián (Monzón) llevan asociados unos costes.

En la tabla siguiente se presenta el coste orientativo de todas las labores a realizar para dejar el área afectada por la explotación tal y como se encontraba previamente a las operaciones de explotación. Esta estimación de costes será actualizada al final de la explotación, por la variación que pueda afectar el dilatado período de explotación (30 años) y en el grafico siguiente se presenta la periodificación de los gastos en restauración y rehabilitación.

SALMUERAS DEPURADAS S.L. 	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

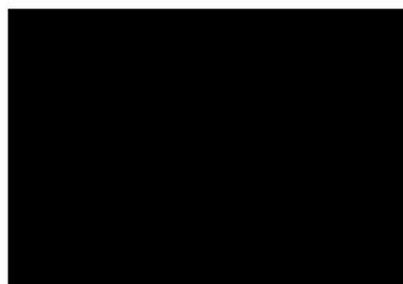
PROCESO	AÑOS 1 a 6	AÑOS 7 a 12	AÑOS 13 a 18	AÑOS 19 a 24	AÑOS 25 a 30
RETIRADA DE MATERIAL					
Cavidad de disolución	400	400	400	400	400
Tuberías, depósitos y bombas					10.000
DEMOLICIÓN INFRAESTRUCTURAS					
Cavidad de disolución	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Decantación					1.300
Evaporación forzada					12.000
Edificios de oficinas y otros					20.000
Caminos y auxiliares					3.000
RESTAURACIÓN DEL TERRENO					
Preparación del terreno					6.000
Redistribución de tierras. Descompactado					14.000
Acondicionamiento mecánico					3.000

6.3 PRESUPUESTO DE REHABILITACIÓN

PROCESO	COSTE (€)
RETIRADA DE MATERIAL	
Cavidad de disolución	2.000
Tuberías, depósitos y bombas	10.000
DEMOLICIÓN INFRAESTRUCTURAS	
Cavidad de disolución	6.000
Decantación	1.300
Evaporación forzada	12.000
Edificio de oficinas	20.000
Caminos y auxiliares	3.000
RESTAURACIÓN DEL TERRENO	
Preparación del terreno	6.000
Redistribución tierra vegetal	14.000
Acondicionamiento mecánico	3.000
PRESUPUESTO TOTAL	77.300

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

Asciende el presupuesto para la realización de la restauración del emplazamiento del proyecto de extracción de sal en el área de Campián (Monzón) a la cantidad de SETENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS EUROS (77.300 €), a precios de 2022.



Ingeniero de Minas
Colegiado 1454 C

DOCUMENTO N°3

PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS

PROYECTO REFUNDIDO DE LA
SOLICITUD DE CONCESIÓN DE
EXPLOTACIÓN DERIVADA
DENOMINADA “CAMPIÁN N° 2561”
PARA RECURSOS MINERALES DE LA
SECCIÓN “C” (HALITA) EN MONZÓN
(HUESCA)

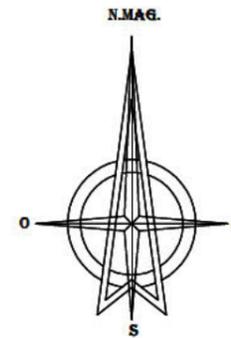
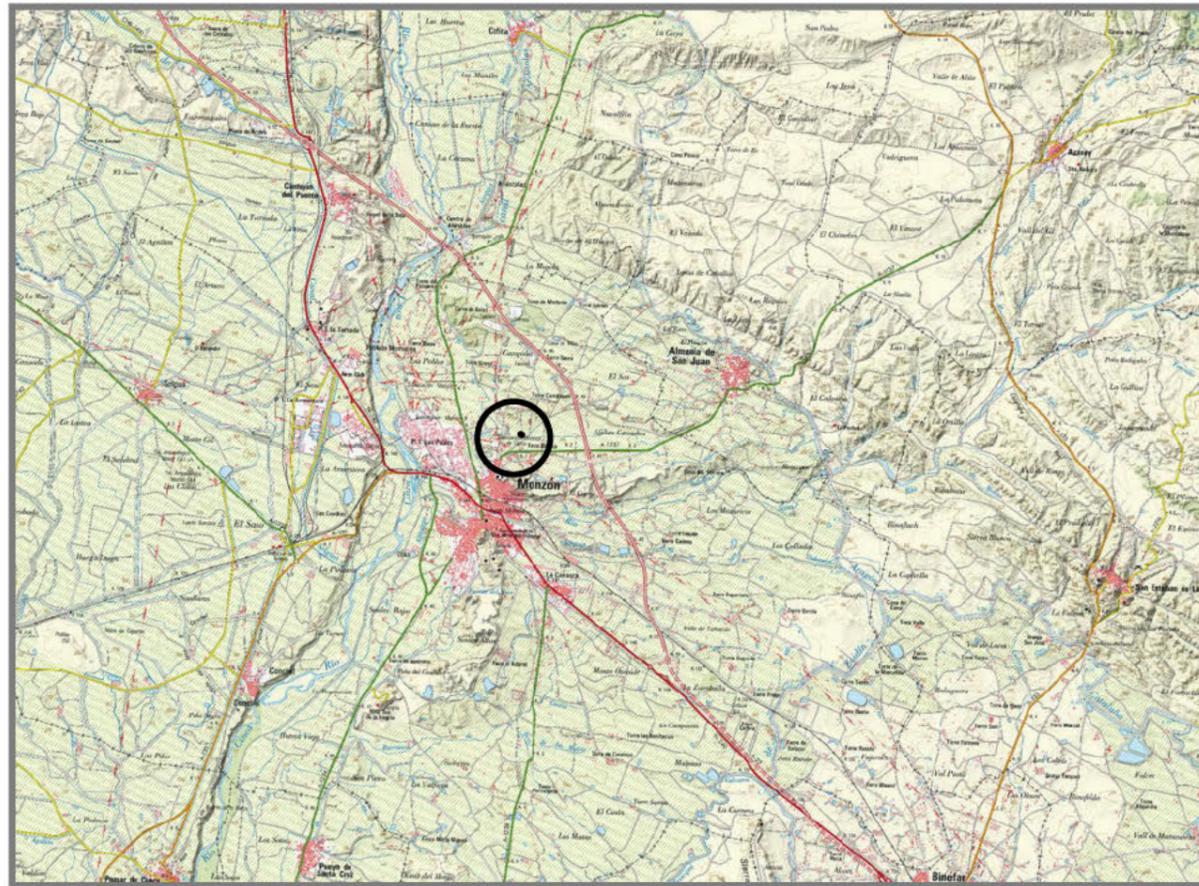
PLANOS

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-20
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

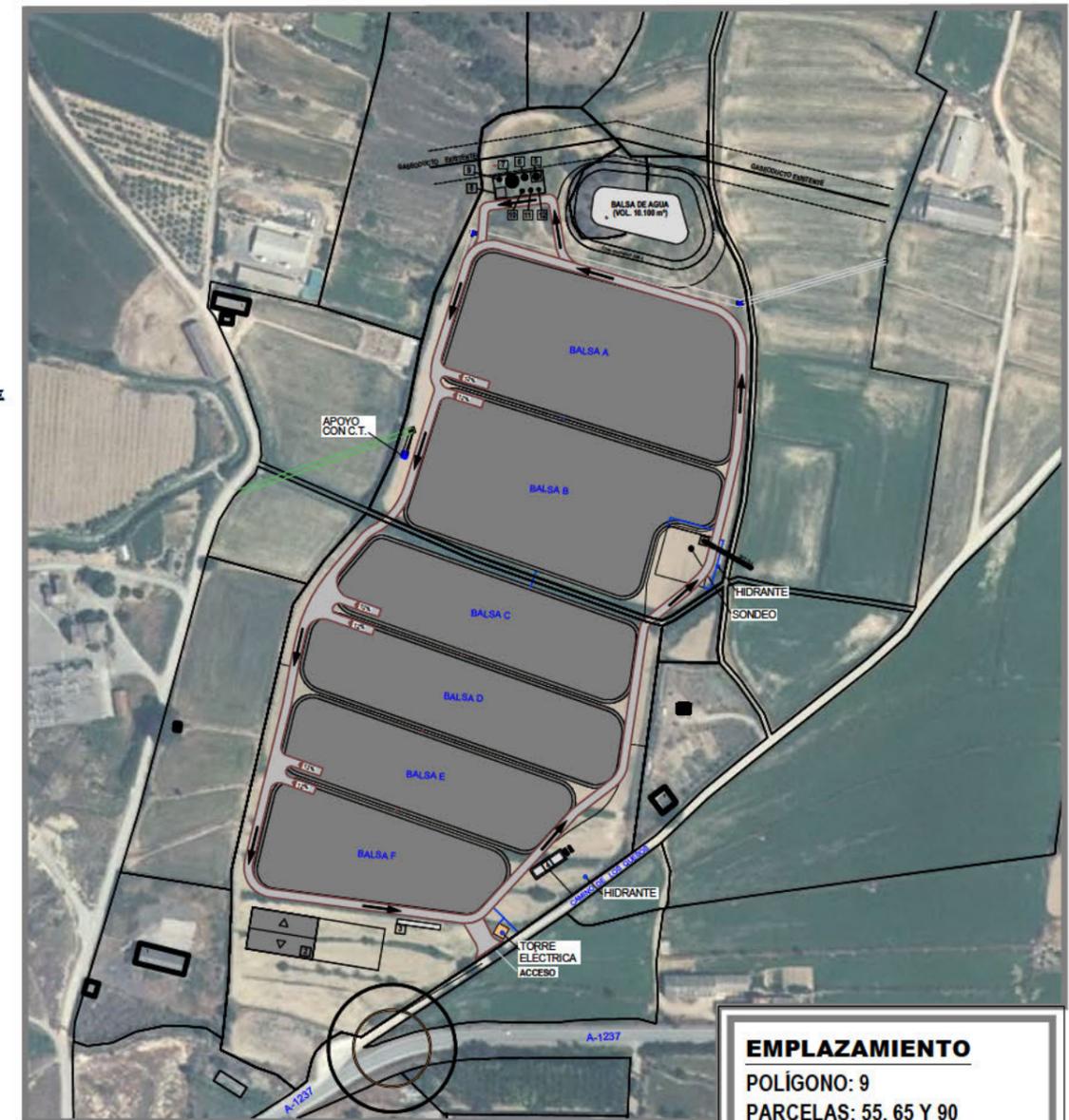
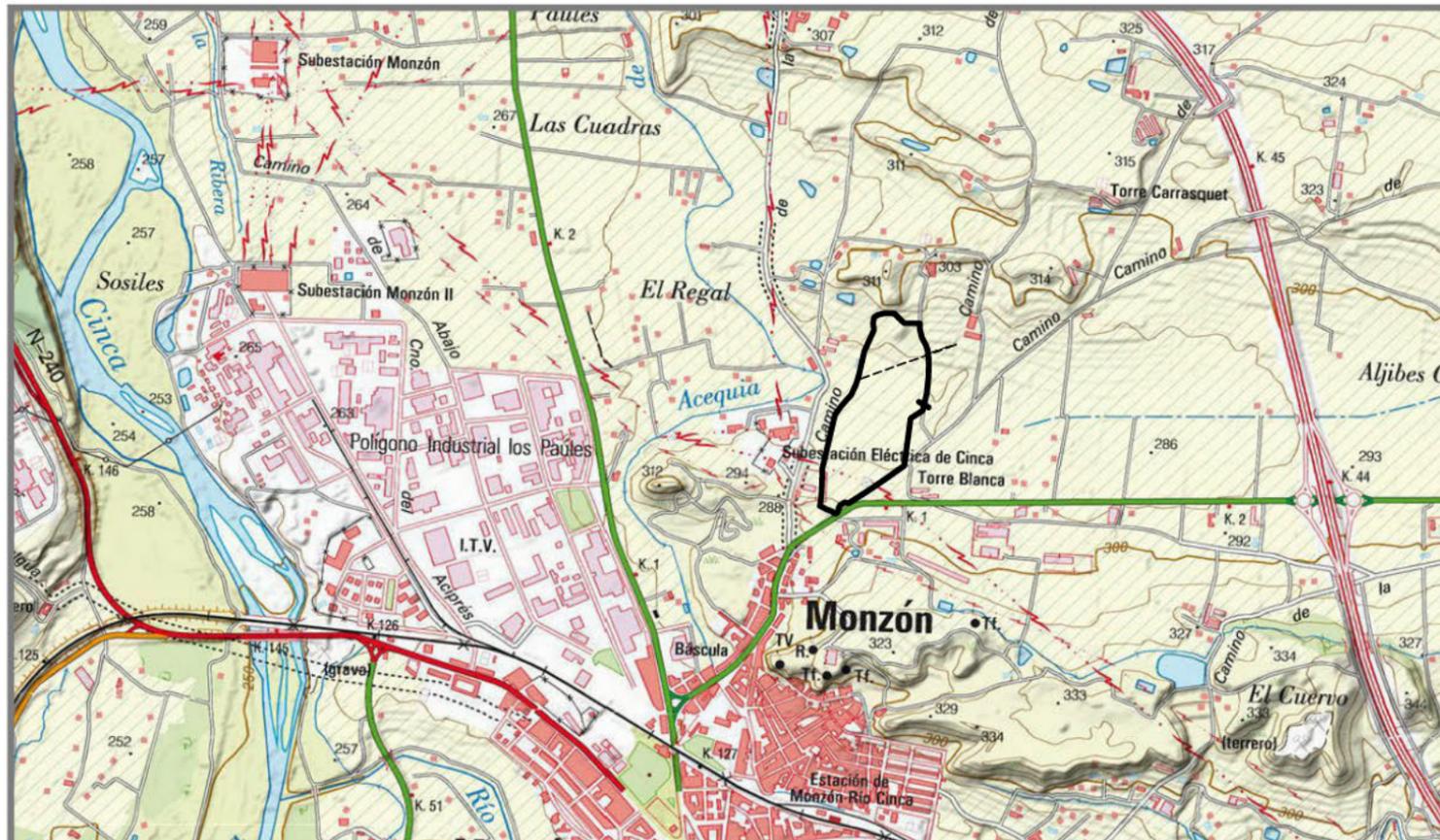
ÍNDICE DE PLANOS DEL DOCUMENTO Nº 3

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
2. PLANO TOPOGRÁFICO. ESTADO INICIAL.
3. SITUACIÓN DE LAS CAVIDADES PREVISTAS.
4. ESTADO MODIFICADO.
5. PLANTA GENERAL. PERFIL LONGITUDINAL.
6. URBANIZACIÓN: CAMINOS Y VALLADO PERIMETRAL.

SITUACIÓN
ESCALA 1/ 125.000



SITUACIÓN
ESCALA 1/ 10.000



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1/ 5.000

EMPLAZAMIENTO
POLIGONO: 9
PARCELAS: 55, 65 Y 90
PARTIDA CAMPIÁN
T.M. DE MONZÓN (HUESCA)

PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "Campián nº2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN EL T.M. DE MONZÓN (HUESCA). RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS.

DESIGNACIÓN:
1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PROMOTOR: SALMUERAS DEPURADAS, S.L.

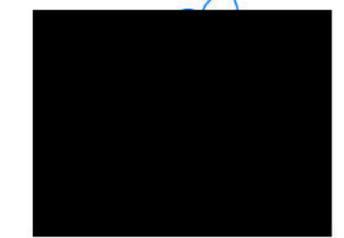
SITUACIÓN: T.M. DE MONZÓN (HUESCA)

Nº REF.: 19.558

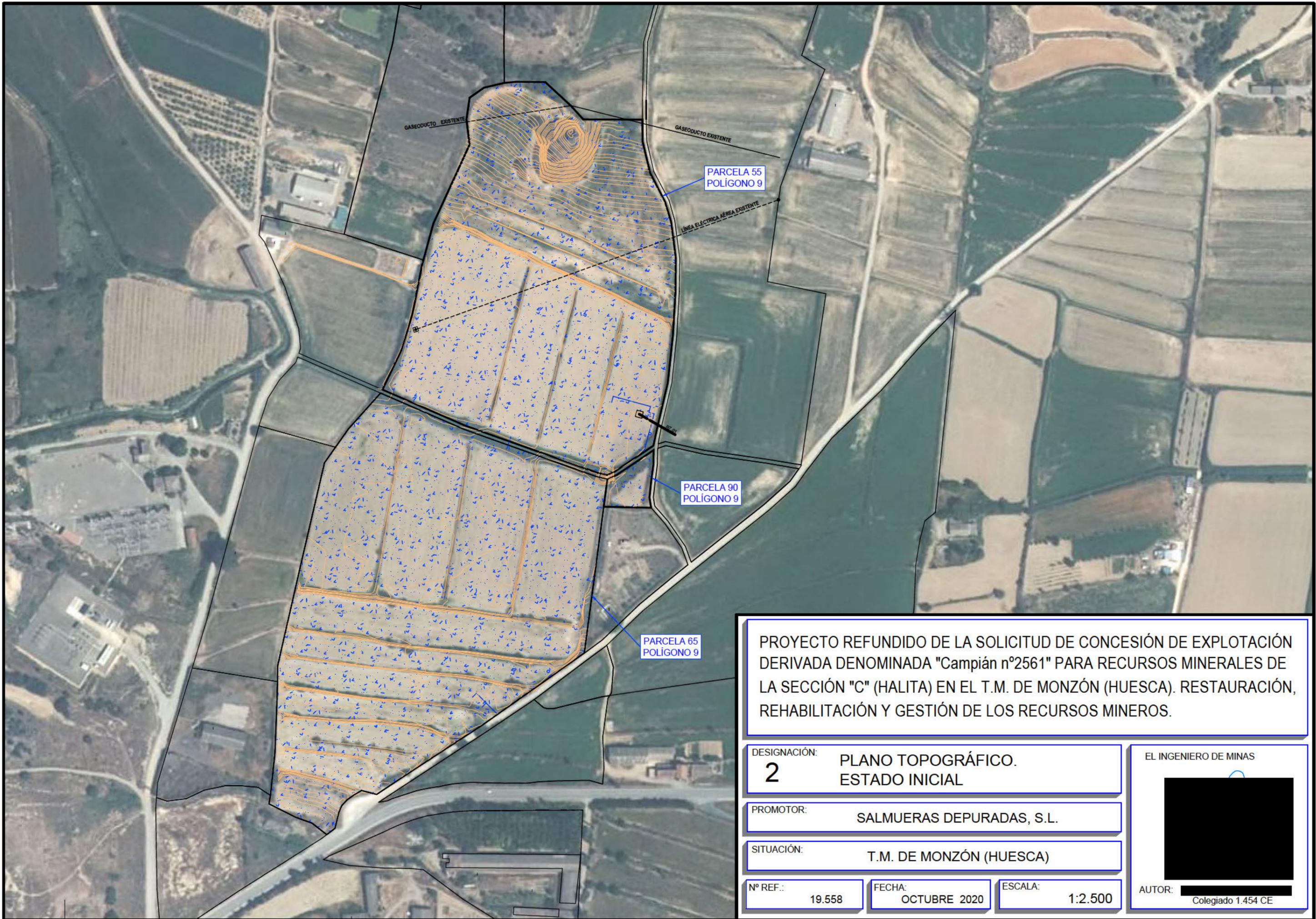
FECHA: OCTUBRE 2020

ESCALA: E/D

EL INGENIERO DE MINAS



AUTOR: [Redacted]
Colegiado 1.454 CE



PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "Campián nº2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN EL T.M. DE MONZÓN (HUESCA). RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS.

DESIGNACIÓN: **2** PLANO TOPOGRÁFICO. ESTADO INICIAL

PROMOTOR: SALMUERAS DEPURADAS, S.L.

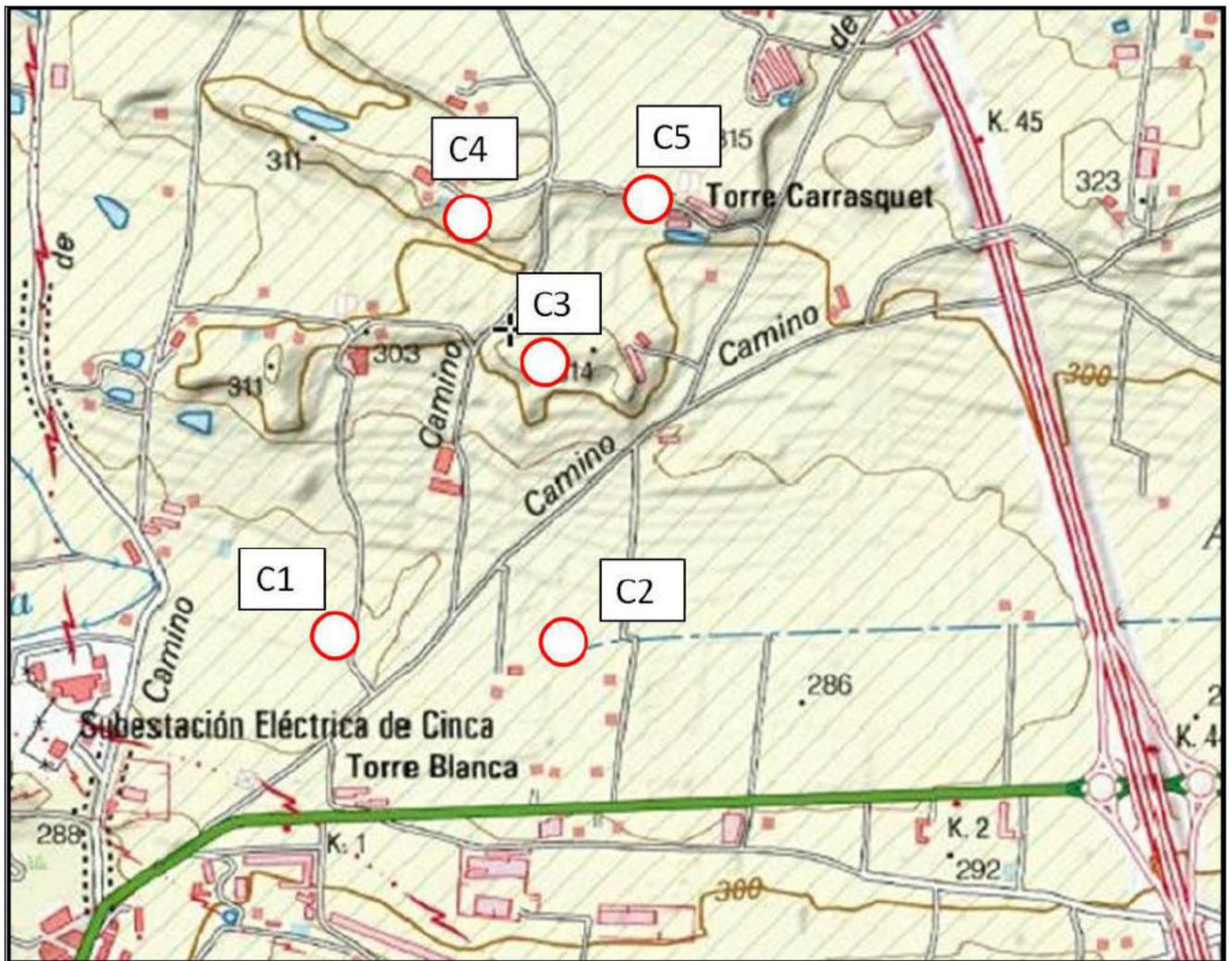
SITUACIÓN: T.M. DE MONZÓN (HUESCA)

Nº REF.: 19.558

FECHA: OCTUBRE 2020

ESCALA: 1:2.500

EL INGENIERO DE MINAS
AUTOR: [Redacted] Colegiado 1.454 CE



PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "Campián nº2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN EL T.M. DE MONZÓN (HUESCA). APROVECHAMIENTO.

DESIGNACIÓN:

3

SITUACIÓN DE LAS CAVIDADES PREVISTAS

PROMOTOR:

SALMUERAS DEPURADAS, S.L.

SITUACIÓN:

T.M. DE MONZÓN (HUESCA)

Nº REF.:

19.558

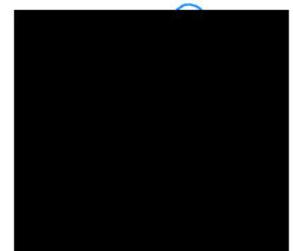
FECHA:

OCTUBRE 2020

ESCALA:

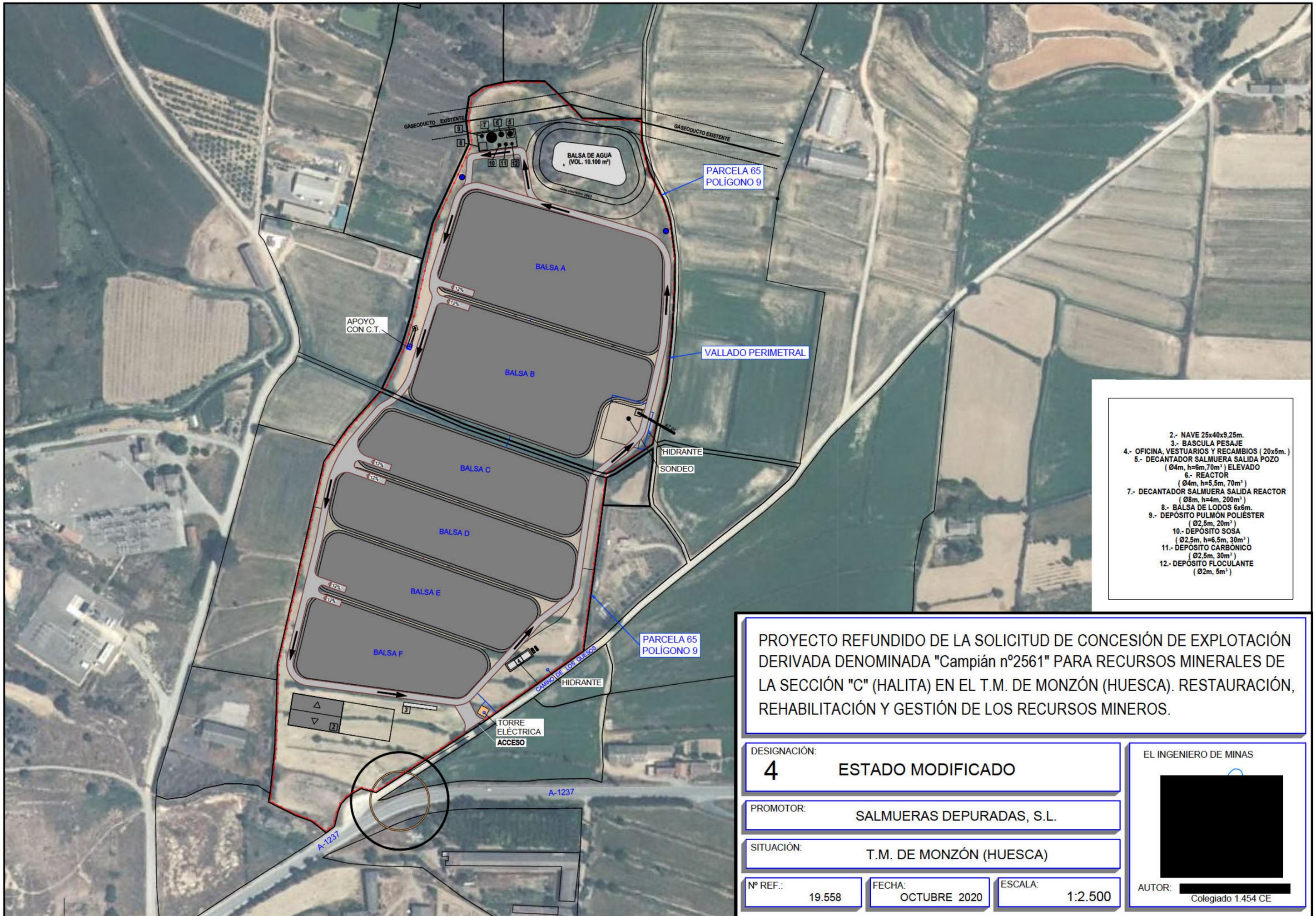
S/E

EL INGENIERO DE MINAS



AUTOR:

Colegiado 1.454 CE



- 2.- NAVE 25x40x9,25m.
- 3.- BASCULA PESAJE
- 4.- OFICINA, VESTUARIOS Y RECAMBIOS (20x5m.)
- 5.- DECANTADOR SALMUERA SALIDA POZO (Ø4m, h=6m, 70m³) ELEVADO
- 6.- REACTOR (Ø4m, h=5,5m, 70m³)
- 7.- DECANTADOR SALMUERA SALIDA REACTOR (Ø8m, h=4m, 200m³)
- 8.- Balsa de Lodos 6x6m.
- 9.- DEPOSITO PULMON POLIESTER (Ø2,5m, 20m³)
- 10.- DEPOSITO SOSA (Ø2,5m, h=6,5m, 30m³)
- 11.- DEPOSITO CARBONICO (Ø2,5m, 30m³)
- 12.- DEPOSITO FLOCULANTE (Ø2m, 5m³)

PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "Campián nº2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN EL T.M. DE MONZÓN (HUESCA). RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS.

DESIGNACIÓN:
4 ESTADO MODIFICADO

PROMOTOR:
SALMUERAS DEPURADAS, S.L.

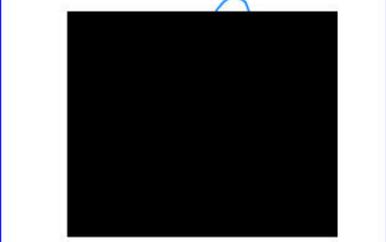
SITUACIÓN:
T.M. DE MONZÓN (HUESCA)

Nº REF.:
19.558

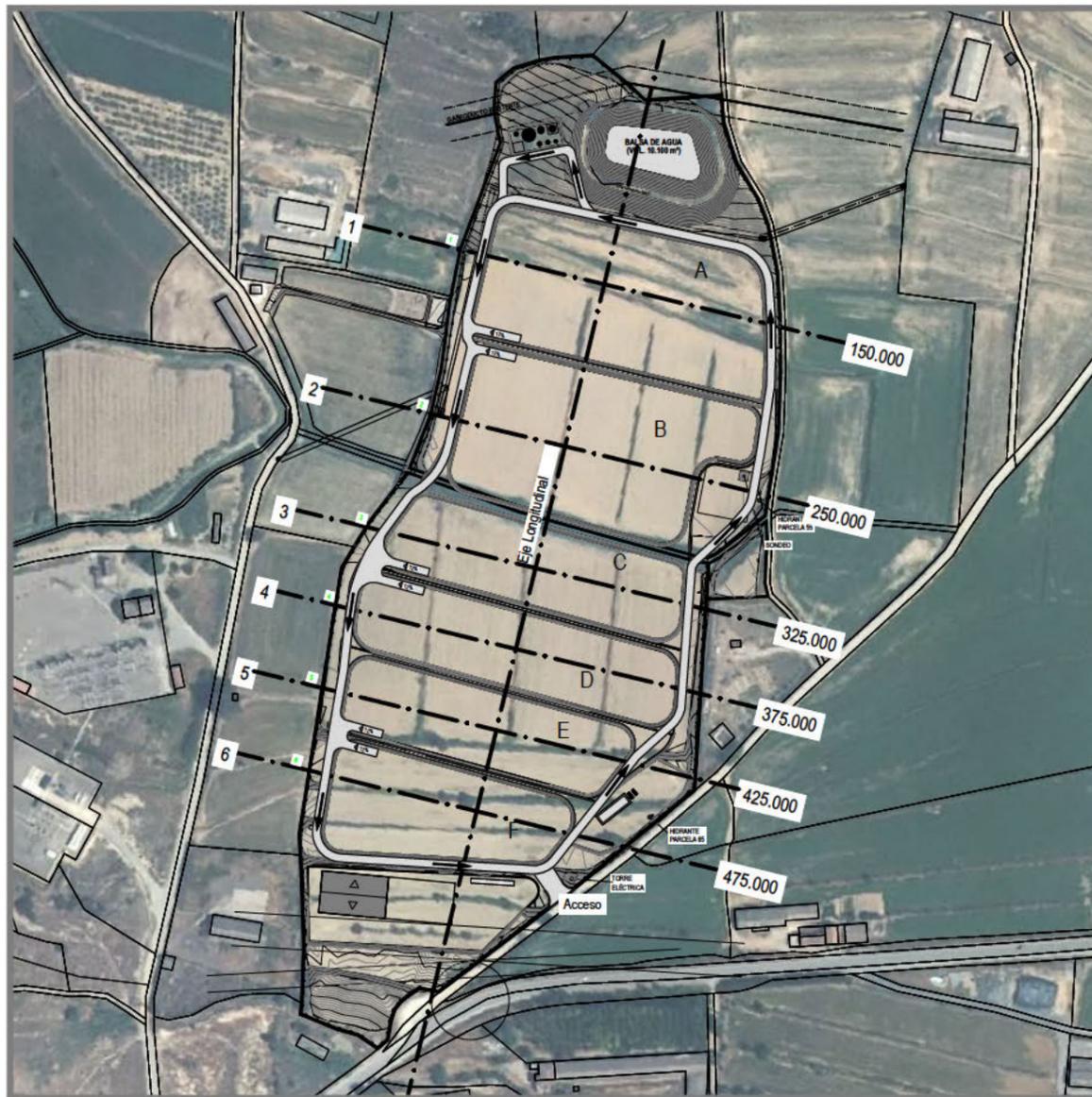
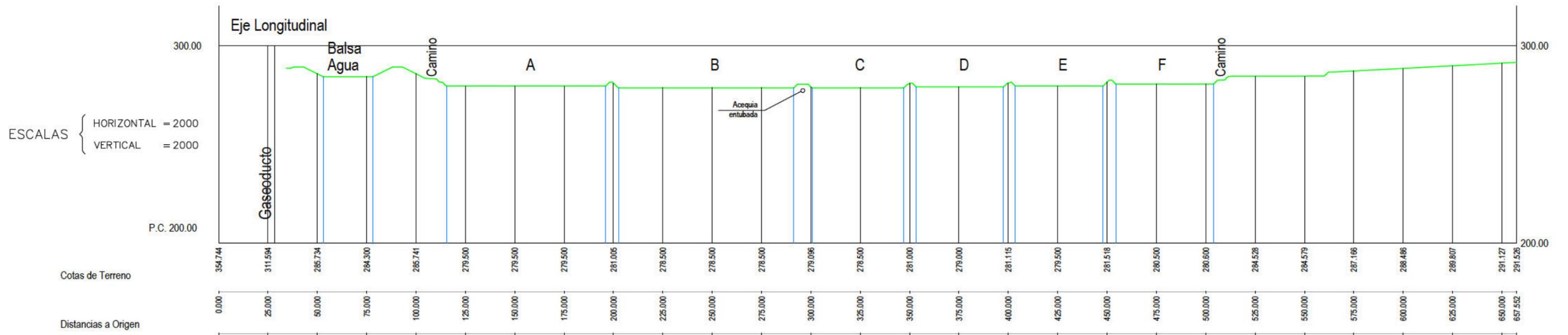
FECHA:
OCTUBRE 2020

ESCALA:
1:2.500

EL INGENIERO DE MINAS



AUTOR:
Colegiado 1.454 CE



PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "Campián nº2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN EL T.M. DE MONZÓN (HUESCA). RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS.

DESIGNACIÓN:
5 PLANTA GENERAL. PERFIL LONGITUDINAL

PROMOTOR: SALMUERAS DEPURADAS, S.L.

SITUACIÓN: T.M. DE MONZÓN (HUESCA)

Nº REF.: 19.558

FECHA: OCTUBRE 2020

ESCALA: E/D

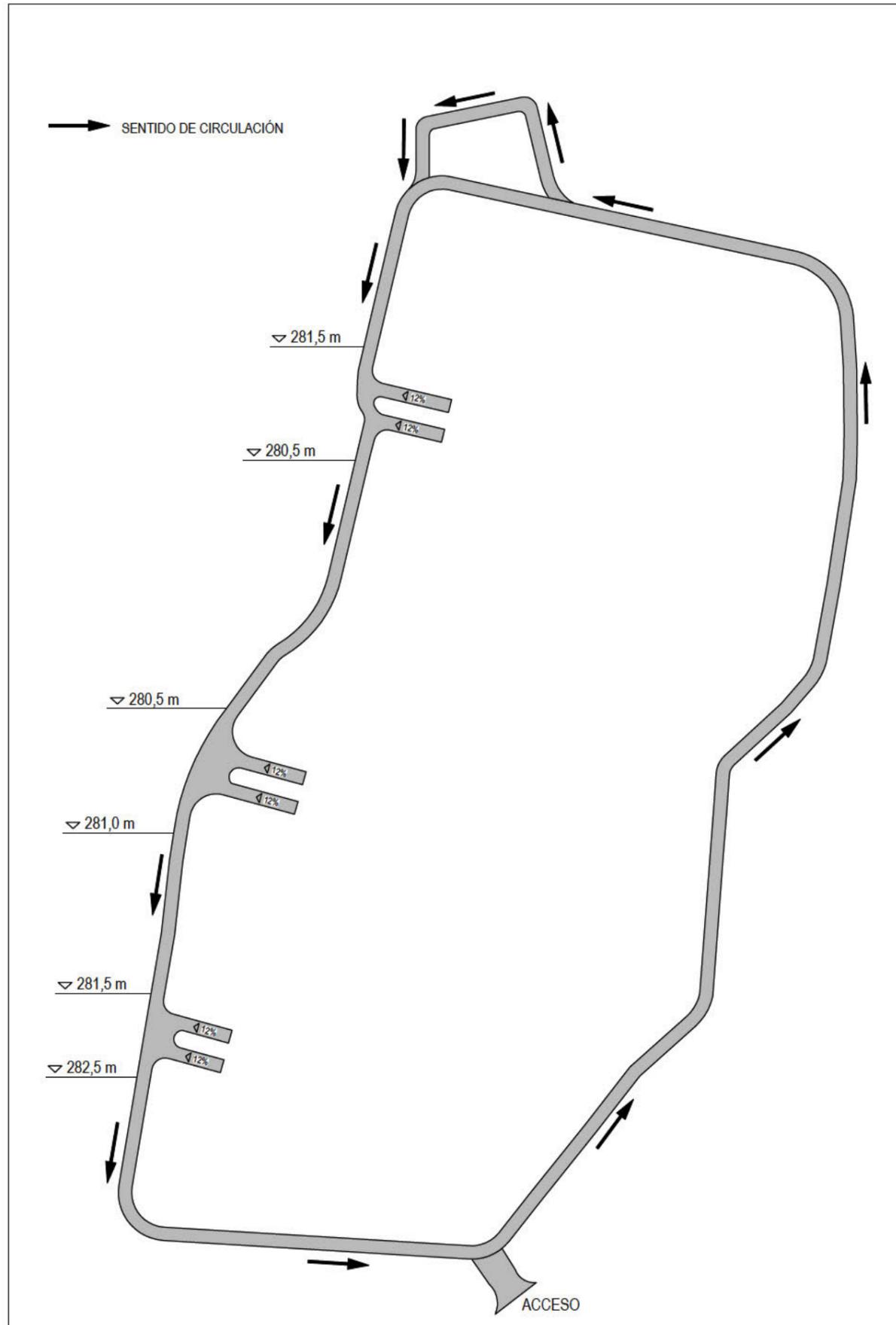
EL INGENIERO DE MINAS



AUTOR: Colegiado 1.454 CE

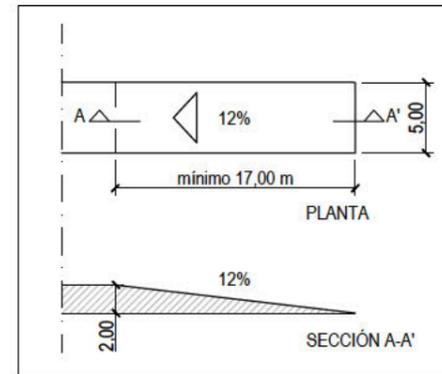
PLANTA GENERAL CAMINO PERIMETRAL

Escala: 1/2.000



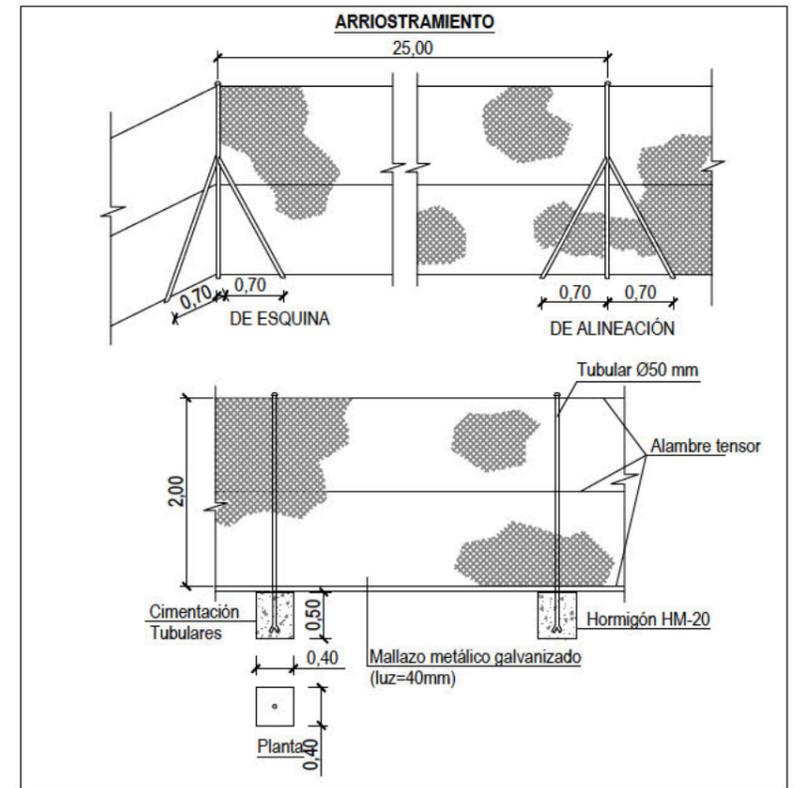
DETALLE RAMPA ACCESO A BALSAS

Escala: 1/500



DETALLE VALLADO PERIMETRAL

Escala: 1/75



PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "Campián nº2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN EL T.M. DE MONZÓN (HUESCA). RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS.

DESIGNACIÓN:
6 URBANIZACIÓN: CAMINOS Y VALLADO PERIMETRAL

PROMOTOR: SALMUERAS DEPURADAS, S.L.

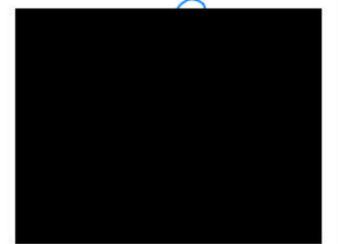
SITUACIÓN: T.M. DE MONZÓN (HUESCA)

Nº REF.: 19.558

FECHA: OCTUBRE 2020

ESCALA: E/D

EL INGENIERO DE MINAS



AUTOR: Colegiado 1.454 CE

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

DOCUMENTO Nº3

PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS

PROYECTO REFUNDIDO DE LA
SOLICITUD DE CONCESIÓN DE
EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA
"CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS
MINERALES DE LA SECCIÓN "C"
(HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)

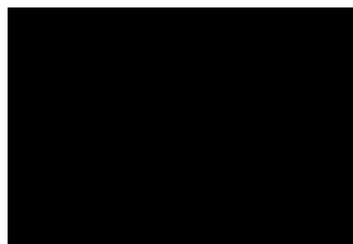
PRESUPUESTO

SALMUERAS DEPURADAS S.L.	PLAN DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS	CÓD.	DOC. Nº 3 RRG-REF-SD-22
		REVISIÓN	0
PROYECTO REFUNDIDO DE LA SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DERIVADA DENOMINADA "CAMPIÁN Nº 2561" PARA RECURSOS MINERALES DE LA SECCIÓN "C" (HALITA) EN MONZÓN (HUESCA)			

PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN

PROCESO	COSTE (€)
RETIRADA DE MATERIAL	
Cavidad de disolución	2.000
Tuberías, depósitos y bombas	10.000
DEMOLICIÓN INFRAESTRUCTURAS	
Cavidad de disolución	6.000
Decantación	1.300
Evaporación forzada	12.000
Edificio de oficinas	20.000
Caminos y auxiliares	3.000
RESTAURACIÓN DEL TERRENO	
Preparación del terreno	6.000
Redistribución tierra vegetal. Descompactado	14.000
Acondicionamiento mecánico	3.000
PRESUPUESTO TOTAL	77.300

Asciende el presupuesto para la realización de la restauración del emplazamiento del proyecto de extracción de sal en el área de Campián (Monzón) a la cantidad de SETENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS EUROS (77.300 €), a precios de 2018.



/