

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE RESTAURACIÓN
DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL DEPÓSITO SALINO DEL
COGULLÓ
(SALLENT)**

Rev. 03

Equipo de trabajo

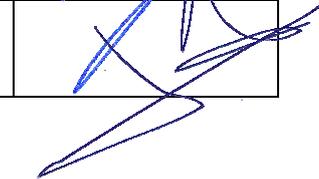
Coordinador: Jesús Artieda. Doctor Ingeniero de Minas (UPM) y Máster en Economía y Dirección de Empresas (IESE). DNI: 09723582X

Director del Estudio: Miguel Leguey. Licenciado en Ciencias Geológicas (UCM), Máster en Ingeniería Geológica (UCM) y Especialización en Consultoría Medioambiental (UPC). DNI: 07493601V

Redactores:

- María González. Licenciada en Ciencias Ambientales (UAM) y Máster en gestión y control ambiental en la empresa (UPM). DNI: 52890437M
- José María Cornejo. Ingeniero de Montes (UPM) y Especialista en Sistemas de Información Geográfica y Observación de la tierra (UPM). DNI: 51074422R
- Alberto Santos. Licenciado en Ciencias Biológicas (SEK) y Máster en gestión y control ambiental en la empresa (UPM). DNI: 53103824K
- Jorge Alexandri. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Título homologado por la UPM). DNI: 47048396X
- Jose María Rodríguez. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (UPM). DNI: 08988841G
- Pablo Martín. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (Universidad Politécnica Superior de Salamanca). DNI: 70810491T
- Roberto de la Peña. Licenciado en Ciencias Biológicas (UCM) y Máster en Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales (UPM). DNI: 05273400Y
- Jordi Sánchez. Ingeniero de Montes (Universidad de Lleida) y Especialista en Cartografía de Suelos y Sistemas de Información de Suelos (Universidad de Lleida). DNI: 46128019R
- Júlia Consuegra. Ingeniero Agrónomo (Universidad de Lleida) y Máster en Gestión de Suelos y Aguas (Universidad de Lleida). DNI: 46357131X

Proyecto:	Ampliación del depósito salino del Cogulló.
Documento:	Estudio de impacto ambiental y Plan de restauración.
Revisión	Cambios
01	Edición inicial.
02	Adaptación a cambios en el proyecto.
03	Revisión y corrección previa a edición final.

	Nombre	Fecha	Firma
Redactado	José María Cornejo	27/06/2011	
Revisado	Miguel Leguey	28/06/2011	
Aprobado	Jesús Artieda	30/06/2011	

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	12
1.1	OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	12
1.2	ANTECEDENTES	13
1.2.1	Autorizaciones	13
1.2.2	Condicionantes administrativos de la ampliación	13
1.2.3	Estudios previos	16
1.3	CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	16
2	LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO	18
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	21
3.1	PUNTO DE PARTIDA	21
3.1.1	Autorización actual	21
3.1.2	Sistema actual de gestión de aguas	21
3.2	CONDICIONES DE DISEÑO	23
3.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN	24
3.3.1	Acondicionamiento de la zona de ampliación	26
3.3.1.1	Desbroce.....	26
3.3.1.2	Remodelado del terreno	26
3.3.1.3	Compactación o retirada del suelo	26
3.3.1.4	Impermeabilización del terreno	26
3.3.2	Construcción de elementos de drenaje, regulación y accesos	27
3.3.2.1	Red de drenaje	27
3.3.2.2	Balsa de regulación	29
3.3.2.3	Caminos de acceso	29
3.3.3	Disposición de la sal	29
3.3.4	Acciones de proyecto susceptibles de generar impactos	30
3.4	EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL DEPÓSITO	30
3.5	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	31
3.5.1	Justificación de la localización del proyecto	31
3.5.2	Alternativas del proyecto	32
3.5.2.1	Alternativas de derivación de aguas dulces	32
3.5.2.2	Alternativas de evacuación de aguas saladas	33
3.6	FASES	34
3.7	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ILUMINACIÓN EXTERIOR	37

4	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO	41
4.1	CLIMA	41
4.1.1	Síntesis de los datos climáticos de las distintas estaciones	43
4.1.1.1	Régimen pluviométrico	43
4.1.1.2	Temperatura	45
4.1.1.3	Evaporación	45
4.1.2	Evaluación de la evaporación en los depósitos salinos	45
4.2	ATMÓSFERA	45
4.2.1	Niveles de emisión	48
4.2.2	Valores de referencia	50
4.2.3	Niveles de inmisión	51
4.3	RUIDO	53
4.4	TOPOGRAFÍA	58
4.5	HIDROLOGÍA	61
4.5.1	Red hidrográfica	61
4.5.2	Calidad de las aguas superficiales	62
4.6	GEOLOGÍA	71
4.7	HIDROGEOLOGÍA	73
4.7.1	Marco hidrogeológico	74
4.7.2	Contexto hidrogeológico de la zona de ampliación	75
4.7.2.1	Datos de permeabilidad	76
4.7.2.2	Inventario de puntos de agua	76
4.8	SUELOS	78
4.8.1	Régimen de temperatura y humedad del suelo	79
4.8.2	Descripción y propiedades de los suelos	79
4.8.3	Otras propiedades de los suelos	81
4.8.4	Relaciones suelo-paisaje	83
4.8.5	Evaluación de los suelos según su capacidad agrológica	84
4.9	VEGETACIÓN	87
4.9.1	Vegetación potencial	88
4.9.2	Vegetación actual	88
4.9.3	Valoración de la vegetación	91
4.9.4	Conclusiones	92

4.10 FAUNA	92
4.10.1 Identificación de hábitats faunísticos	96
4.10.2 Comunidades faunísticas	98
4.10.2.1 Banco de datos del Ministerio de Medio Ambiente	99
4.10.2.2 Banco de datos de Cataluña	104
4.10.3 Especies amenazadas	106
4.10.4 Zonas de importancia para la fauna	109
4.10.5 Valoración de la fauna	111
4.10.5.1 Coeficiente de valoración cuantitativa	111
4.10.5.2 Coeficiente de valoración cualitativa	112
4.10.5.3 Valoración general de la zona de estudio	113
4.10.5.4 Coeficiente de relación	114
4.10.6 Conclusiones	115
4.11 ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS NATURAL	115
4.11.1 Espacios Naturales Protegidos	115
4.11.2 Red Natura 2000	116
4.11.3 Otras figuras de protección / catalogación	117
4.11.3.1 Áreas Importantes para las Aves	117
4.11.3.2 Zonas Húmedas	117
4.11.3.3 Vías Pecuarias.....	117
4.11.3.4 Montes de Utilidad Pública	118
4.11.3.5 Hábitats de interés comunitario	118
4.12 SOCIOECONOMÍA	120
4.12.1 Usos del suelo	120
4.12.2 Demografía	121
4.12.3 Actividad económica	124
4.12.3.1 Sectores económicos	124
4.12.3.2 Trabajo y Desempleo.....	127
4.12.4 Estructura territorial	129
4.12.4.1 Divisiones administrativas	129
4.12.4.2 Núcleos de población	130
4.12.4.3 Infraestructuras viarias	132
4.12.5 Impacto socioeconómico de Iberpotash	134
4.13 PATRIMONIO	137

4.14 PAISAJE.....	141
4.14.1 Paisaje de la comarca del Bages.....	142
4.14.2 Paisaje local.....	145
4.14.2.1 Calidad y fragilidad del paisaje.....	150
4.14.2.2 Visibilidad.....	152
4.14.3 Estudio fotográfico	156
4.14.4 Fotosimulaciones del depósito	159
5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	162
5.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES.....	163
5.2 IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DE PROYECTO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES.....	164
5.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	164
5.4 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POR FACTORES DEL MEDIO.....	166
5.4.1 Impactos sobre la atmósfera y el confort sonoro	166
5.4.2 Impactos sobre los suelos.....	167
5.4.3 Impactos sobre las aguas	167
5.4.4 Impactos sobre la vegetación.....	168
5.4.5 Impactos sobre la fauna	168
5.4.6 Impactos sobre las áreas especiales.....	169
5.4.7 Impactos sobre la geomorfología y el paisaje	170
5.4.8 Impactos sobre los aspectos socioeconómicos y el patrimonio cultural	175
5.5 VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	176
5.5.1 Caracterización y valoración cualitativa de los efectos ambientales	176
5.5.2 Valoración semicuantitativa de los impactos de las diferentes alternativas	182
5.5.2.1 Elección y cálculo de indicadores.....	183
5.5.2.2 Cuantificación del impacto global	191
5.6 SELECCIÓN Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS	193
5.7 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA.....	194
5.8 COMPARACIÓN ENTRE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA Y FUTURA	195
5.9 VALORACIÓN DE LA NO ACTUACIÓN.....	196
6 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS. PLAN DE RESTAURACIÓN.....	197
6.1 MEDIDAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO.....	197
6.2 NUEVAS MEDIDAS INTRODUCIDAS.....	197
6.2.1 Sobre la atmósfera y el confort sonoro	198
6.2.2 Sobre los suelos	198
6.2.3 Sobre la vegetación.	199
6.2.4 Sobre la fauna.	200

7	PLAN DE VIGILANCIA	202
7.1	<i>PLAN DE SEGUIMIENTO DE EJECUCIÓN DE MEDIDAS</i>	<i>202</i>
7.1.1	Medidas sobre la atmósfera y el confort sonoro.....	202
7.1.2	Medidas sobre los suelos	203
7.1.3	Medidas sobre la vegetación	204
7.1.4	Medidas sobre la fauna	205
7.2	<i>PLAN DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES.....</i>	<i>206</i>
7.2.1	Planes de vigilancia actualmente vigentes	206
7.2.2	Investigación inicial	206
7.2.3	Programa de seguimiento periódico.....	209
8	RESUMEN.....	210
8.1	<i>OBJETIVO DEL PROYECTO</i>	<i>210</i>
8.2	<i>ANTECEDENTES.....</i>	<i>210</i>
8.3	<i>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</i>	<i>211</i>
8.4	<i>DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.....</i>	<i>212</i>
8.4.1	Clima.....	212
8.4.2	Atmósfera.....	212
8.4.3	Emisiones acústicas y lumínicas	213
8.4.4	Topografía.....	213
8.4.5	Hidrología.....	213
8.4.6	Geología.....	214
8.4.7	Hidrogeología	214
8.4.8	Suelos.....	215
8.4.9	Flora.....	215
8.4.10	Fauna.....	216
8.4.11	Áreas protegidas	216
8.4.12	Socioeconomía.....	216
8.4.13	Patrimonio cultural	217
8.4.14	Paisaje.....	217
8.5	<i>IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS</i>	<i>218</i>
8.6	<i>MEDIDAS INTRODUCIDAS.....</i>	<i>220</i>
8.7	<i>PLAN DE VIGILANCIA</i>	<i>220</i>
9	CONCLUSIONES.....	222
10	BIBLIOGRAFIA.....	223

ANEXOS

- Anexo 1. Estudio de impacto acústico.
- Anexo 2. Fichas de los puntos de muestreo de suelos.

PLANOS

- Plano 1. Localización.
- Plano 2. Topografía e hidrología superficial.
- Plano 3. Topografía de detalle.
- Plano 4. Geología.
- Plano 5. Geología de detalle.
- Plano 6. Corte geológico.
- Plano 7. Masas de agua subterránea.
- Plano 8. Unidades edáficas.
- Plano 9. Unidades de vegetación.
- Plano 10. Unidades de vegetación en detalle.
- Plano 11. Hábitats faunísticos.
- Plano 12. Espacios de interés natural.
- Plano 13. Hábitats de interés comunitario.
- Plano 14. Exposición visual del depósito salino.
- Plano 15. Elementos de la alternativa seleccionada.
- Plano 16. Plan de Vigilancia de aguas superficiales y subterráneas.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona de almacenamiento de sal según el plano de zonificación en suelo no urbanizable (Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Sallent, 2010).	14
Figura 2. Propuesta de Ampliación del depósito salino del Cogulló (DMAH, 2007).	15
Figura 3. Localización del proyecto.	18
Figura 4. Depósito de partida comparado con el actual.	22
Figura 5. Sistema actual de drenaje y gestión de aguas del depósito.	23
Figura 6. Simulación del aspecto del depósito antes y después de la ampliación.	25
Figura 7. Modelo conceptual de drenaje del depósito salino.	27
Figura 8. Direcciones de drenaje del terreno en la zona de ampliación.	28
Figura 9. Autorizaciones, alternativas, y ubicación de la zona de ampliación.	31
Figura 10. Alternativas de los canales de agua dulce.	33
Figura 11. Alternativas de evacuación de aguas saladas.	35
Figura 12. Fases de preparación del terreno.	37
Figura 13. Zonificación en función de la protección contra la contaminación lumínica.	39
Figura 14. Localización de los tramos de cinta transportadora.	40
Figura 15. División climática de Cataluña.	41
Figura 16. Localización de las estaciones meteorológicas más próximas.	43
Figura 17. Climograma del área de estudio.	44
Figura 18. Zonas de calidad del aire.	46
Figura 19. Localización de estaciones de control de la calidad del aire.	47
Figura 20. Contribución por sectores a la emisión de contaminantes en la comarca del Bages.	49
Figura 21. Seguimiento de valores de inmisión en el año 2010.	52
Figura 22. Delimitación preliminar de zonas de sensibilidad acústica en Sallent.	54
Figura 23. Localización de puntos de medida de emisión acústica en el depósito.	55
Figura 24. Fotografías de los focos de emisión acústica en el depósito.	56
Figura 25. Cálculo de los valores de inmisión acústica procedente del depósito de sal.	57
Figura 26. Topografía de la zona de ampliación.	59
Figura 27. Pendientes de la zona de ampliación.	60
Figura 28. Evolución temporal de la conductividad y la concentración de cloruros en el río Llobregat.	69
Figura 29. Evolución espacial de la conductividad en el río Llobregat.	70
Figura 30. Evolución espacial del contenido en cloruros del río Llobregat.	70
Figura 31. Capacidad de retención de agua estimada en función de la textura y del contenido en elementos gruesos en volumen.	82
Figura 32. Clasificación de capacidades agrológicas en los suelos del entorno.	86
Figura 33. División del territorio en cuadrículas (Banco de datos de biodiversidad).	93

Figura 34. Usos del suelo en el entorno de la ampliación del depósito salino.	121
Figura 35. Estructura de la población de Sallent por grupos de edad (2009).	122
Figura 36. Evolución de la población de Sallent.	123
Figura 37. Nacimientos y defunciones por sexo (2009).	123
Figura 38. Estructura productiva por sector de actividad en el municipio de Sallent.	124
Figura 39. Distribución de la superficie de las explotaciones.	124
Figura 40. Distribución del sector secundario en Sallent.	126
Figura 41. Tipología y número de establecimientos comerciales.	126
Figura 42. Paro registrado a 31 de marzo en el municipio de Sallent.	127
Figura 43. Localización del proyecto respecto a las divisiones administrativas.	129
Figura 44. Localización del proyecto respecto a las veguerías.	130
Figura 45. Localización del proyecto respecto a las veguerías.	131
Figura 46. Principales vías de comunicación en el entorno del área de estudio.	133
Figura 47. Protección legal del Patrimonio de Sallent.	138
Figura 48. Elementos del Patrimonio de Sallent más cercanos al área de estudio.	139
Figura 49. División territorial de los catálogos de paisaje.	142
Figura 50. Unidades de paisaje en el ámbito territorial de la Comarca del Bages.	143
Figura 51. Unidades de paisaje a partir de los hábitats y usos del suelo existentes.	144
Figura 52. Unidades de paisaje local.	149
Figura 53. Calidad del paisaje local.	151
Figura 54. Fragilidad del paisaje local.	153
Figura 55. Cuenca visual del depósito salino del Cogulló en la situación actual y de partida.	154
Figura 56. Incremento de área de exposición del depósito entre la situación actual y la de partida.	155
Figura 57. Localización de puntos de observación fotográfica.	156
Figura 58. Vista del depósito desde el Sureste.	159
Figura 59. Vista del depósito desde el Sur.	160
Figura 60. Vista del depósito desde el Noroeste.	160
Figura 61. Vista aérea tridimensional del depósito desde el Norte.	161
Figura 62. Cuenca visual del depósito salino del Cogulló en la situación de partida y final.	171
Figura 63. Incremento de área de exposición del depósito entre la situación de partida y final.	172
Figura 64. Vista del depósito desde el Sureste. Situación final.	173
Figura 65. Vista del depósito desde el Sur. Situación final.	174
Figura 66. Vista del depósito desde el Noroeste. Situación final.	174
Figura 67. Vista aérea tridimensional del depósito desde el Norte. Situación final.	175
Figura 68. Superficies de afección por alternativas.	185

1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) y Plan de Restauración se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el *Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos*, en la *Ley 6/2010, de 24 de Marzo*, que modifica la anterior, y en el *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, a nivel estatal; y en la *Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades*, a nivel autonómico.

1.1 OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El "Proyecto de Ampliación del Depósito Salino del Cogulló, Sallent", cuyo promotor es IBERPOTASH, S.A. (en adelante Iberpotash), consiste en la extensión lateral del mismo respecto a la autorización vigente, y su objetivo es dar continuidad al almacenamiento de sal cuando se alcancen los límites del depósito actualmente autorizado. Esta extensión resulta imprescindible para permitir la continuidad de la explotación minera.

El cloruro sódico (ClNa), componente principal del depósito salino, es un subproducto del proceso productivo de la potasa (cloruro potásico, ClK) que es susceptible de aprovechamiento, si bien la demanda existente actualmente es inferior a la producción y es necesario por tanto proceder a su almacenamiento en superficie. Cualquier otra alternativa de almacenamiento diferente de la actual imposibilitaría su aprovechamiento posterior e incluso haría inviable la propia producción de potasa.

La producción de potasa tiene una fuerte implantación en el Bages. Iberpotash cuenta en sus instalaciones con 844 trabajadores propios y 350 contratados, lo que supone un trabajo directo de 1.194 trabajadores, habiendo realizado 92 nuevas contrataciones en el año 2010.

En función del gasto total de bienes y servicios, de los cuales el 63% radica en Cataluña y el resto en España y la Unión Europea, Iberpotash genera adicionalmente un trabajo indirecto sostenido estimado en 7.600 trabajadores, de los cuales 4.800 se localizan en Cataluña y 2.800 en el resto de España y la Unión Europea. La actividad de Iberpotash lleva aparejada además importantes beneficios sociales para la comunidad, tal como se detalla en el apartado de socioeconomía.

Los impactos asociados a la ampliación solicitada son poco significativos respecto a la situación de partida, que coincide con la situación final del depósito actualmente autorizado. Por otro lado, tanto el estado actual de la técnica como el conocimiento del medio (comportamiento del depósito, geología, hidrogeología, etc.) permite realizar la ampliación del depósito en unas condiciones

adecuadas de protección del medio ambiente, que incluso conlleva la mejora de la situación medioambiental actual en consonancia con el progreso técnico acaecido.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Autorizaciones

El depósito salino del Cogulló, en el cual se almacena temporalmente el excedente de cloruro sódico que se genera durante la extracción de las sales potásicas en la concesión "Emerika", se inició a finales de la década de los 70, al amparo de la autorización otorgada por el Ministerio de Industria con fecha 1 de septiembre de 1976.

Actualmente IBERPOTASH, en cumplimiento de la *Ley 3/1998, de 27 de febrero, de la Intervención Integral de la Administración Ambiental*, derogada recientemente por la citada *Ley 20/2009, de 4 de diciembre*, dispone de la pertinente autorización ambiental de la actividad de extracción y tratamiento de mineral llevada a cabo en la citada concesión.

Esta autorización, otorgada por resolución del *Departament de Medi Ambient y Habitatge* (DMAH) de fecha 29 de abril de 2008, establece los límites máximos que puede alcanzar el depósito salino del Cogulló en el marco de la misma, los cuales encierran una superficie de 47 ha, inferior a la autorización inicial de 1976 que era de 78 ha, y cita expresamente la necesidad de solicitar una extensión de la autorización ambiental ante cualquier ampliación superficial del depósito, la cual requiere a su vez la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental y un Plan de Restauración.

1.2.2 Condicionantes administrativos de la ampliación

El Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Sallent, aprobado definitivamente el 19 de mayo de 2010, en sus planos de zonificación del suelo no urbanizable recoge la superficie cuyo uso asignado es acoger el depósito salino del Cogulló, tal como se puede apreciar en la figura 1. Esta superficie se establece de acuerdo a la resolución del *Conseller de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya*, de 24 de julio de 2007, en la cual se fijan las condiciones para la renovación de la licencia ambiental correspondiente a la explotación minera, y que hace referencia a la propuesta de ampliación del depósito realizada por el DMAH (Departament de Medi Ambient y Habitatge), que figura en el Anexo I, Punto a) del *Acord de Ponència de 6 de febrer de 2007*, y que se refleja gráficamente en el plano "Proposta d'ampliació del runam del Cogulló (Sallent)", reproducido a continuación en la figura 2.

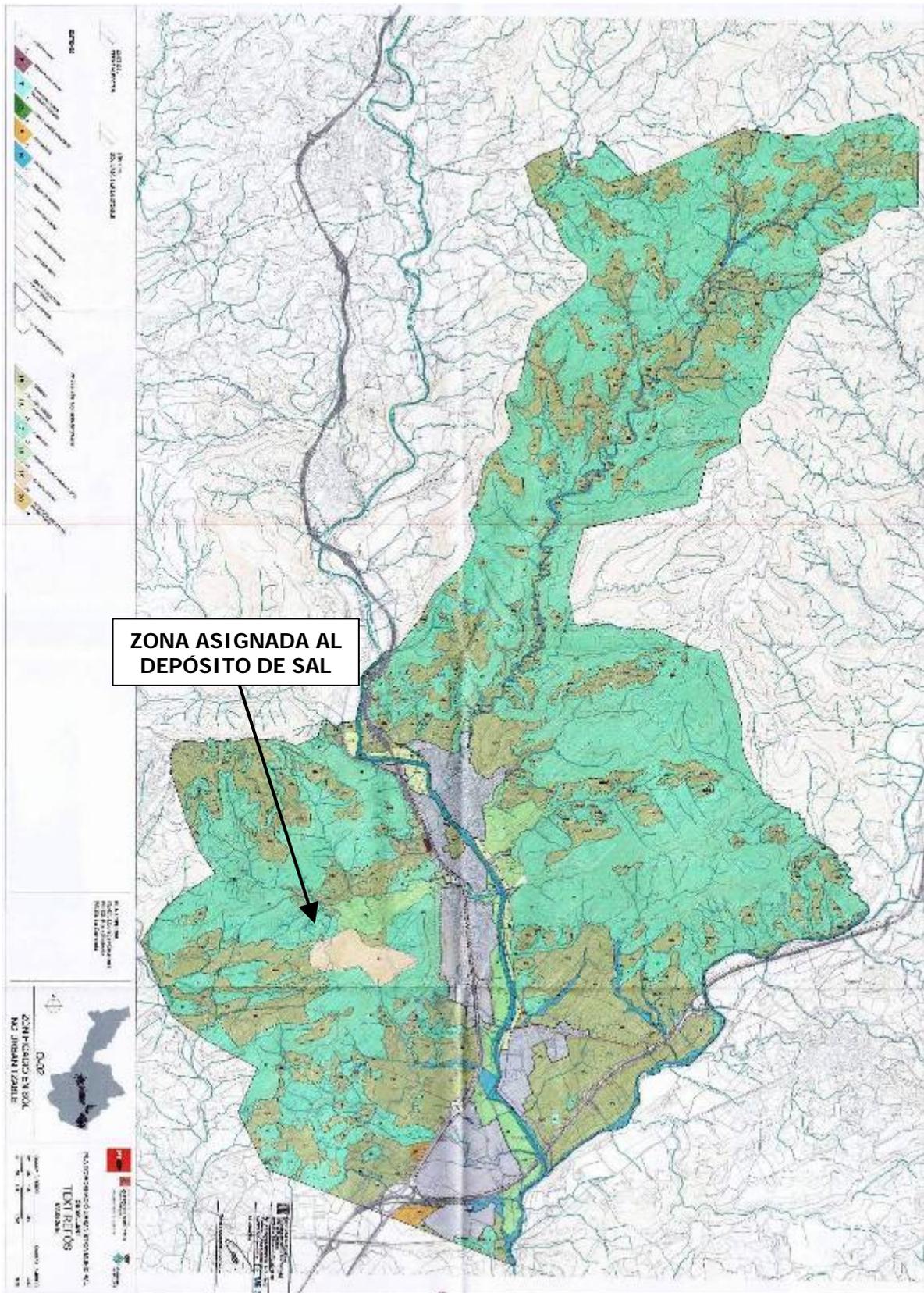


Figura 1. Zona de almacenamiento de sal según el plano de zonificación en suelo no urbanizable (Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Sallent, 2010).

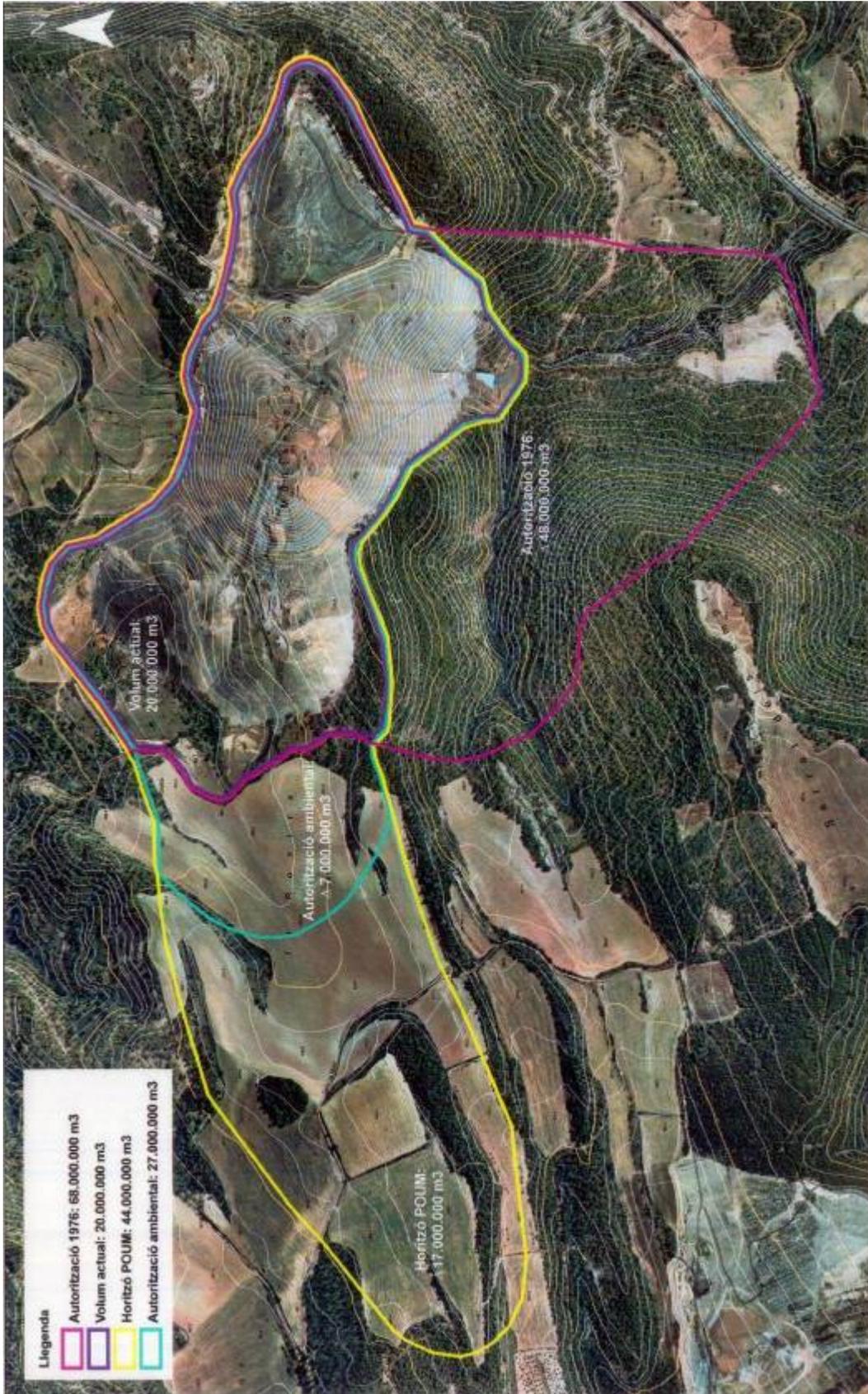


Figura 2. Propuesta de Ampliación del depósito salino del Cogulló (DMAH, 2007).

En dicho plano, junto a los límites de la autorización de 1976 se muestran los dos horizontes de la ampliación contemplados en la propuesta:

- “Horizonte revisión de la autorización ambiental”, que albergaría la producción de sal equivalente a 8 años, que es el periodo normal de revisión de la autorización. Este horizonte es el que recoge el POUM 2010.
- “Horizonte POUM de Sallent”, que establece un marco de crecimiento del depósito continuando hacia el oeste, para un periodo de tiempo mayor que el anterior, alcanzando una superficie equivalente a la de la autorización de 1976 y una cota máxima de 550 m.s.n.m.

Además de la definición del área dedicada al depósito, la cual incluye la superficie actual y la zona de ampliación a la que se refiere este documento, en la citada resolución del 24 de julio de 2007 se establecen el conjunto de medidas a aplicar para hacer frente a la afección potencial de las aguas subterráneas.

1.2.3 Estudios previos

Desde un punto de vista medioambiental, la repercusión potencial sobre el medio del depósito salino del Cogulló, ha sido tratada anteriormente tanto por Iberpotash como por los anteriores titulares de la explotación minera en diferentes estudios:

- Plan de restauración de Potasas del Llobregat. Año 1998.
- Documentación complementaria al Plan de restauración de Potasas del Llobregat. Año 2004.
- Actualización del Programa de Restauración del centro de trabajo de Sallent-Balsareny. Estudios hidrológicos y geotécnicos. Año 2007.

1.3 CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) responde a los requisitos de la legislación vigente en la materia. Tras este capítulo inicial se define la localización del proyecto y se establece el área de estudio considerada para cada uno de los factores del medio estudiados, describiendo a continuación el proyecto y las diferentes alternativas barajadas, y el medio en el que se desarrolla.

Posteriormente, después de identificar, caracterizar y evaluar los impactos de las diferentes alternativas, se selecciona la más adecuada y se establecen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias pertinentes, así como las medidas de control y vigilancia. Tal como se expone más adelante, dadas las especiales características de la actuación, el presente documento junto con el propio proyecto incluye las medidas correspondientes al Plan de Restauración exigido, por cuanto establece las condiciones en las que ha de integrarse el depósito en el medio durante un largo periodo de tiempo. De este modo, no se redacta un Plan que verse sobre la restauración final de los terrenos una vez que se explote la sal, debido a la incertidumbre y, de seguro, lo dilatado, del horizonte temporal en el que se produzca este hecho, lo cual habrá que afrontar en su momento.

El Estudio de Impacto Acústico, exigido explícitamente por la *Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades*, se incluye como anexo 1 al presente documento, mientras que la descripción de las características de iluminación exterior, exigida igualmente por el citado texto normativo, se incluye al final del apartado de descripción del proyecto. El documento de síntesis del EsIA figura como documento independiente.

2 LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

El depósito salino del Cogulló se encuentra en la zona suroccidental del municipio de Sallent, perteneciente a la comarca del Bages, provincia de Barcelona, a unos 2 Km al SO del núcleo urbano principal y a unos 700 m al O de la carretera C-16 (Eje del Llobregat). Respecto a la cartografía topográfica a escala 1:50.000 (MTN) se ubica al NO de la hoja 363 (36-14, Manresa) y al N de la hoja 71-27 de la Base Topográfica de Cataluña a escala 1:25.000 (cuadrante I de la citada hoja 50.000). En la figura 3 y el plano 1 se muestra gráficamente su localización sobre la cartografía a escala 1:25.000, en la que se distingue claramente la extensión actual del depósito salino.

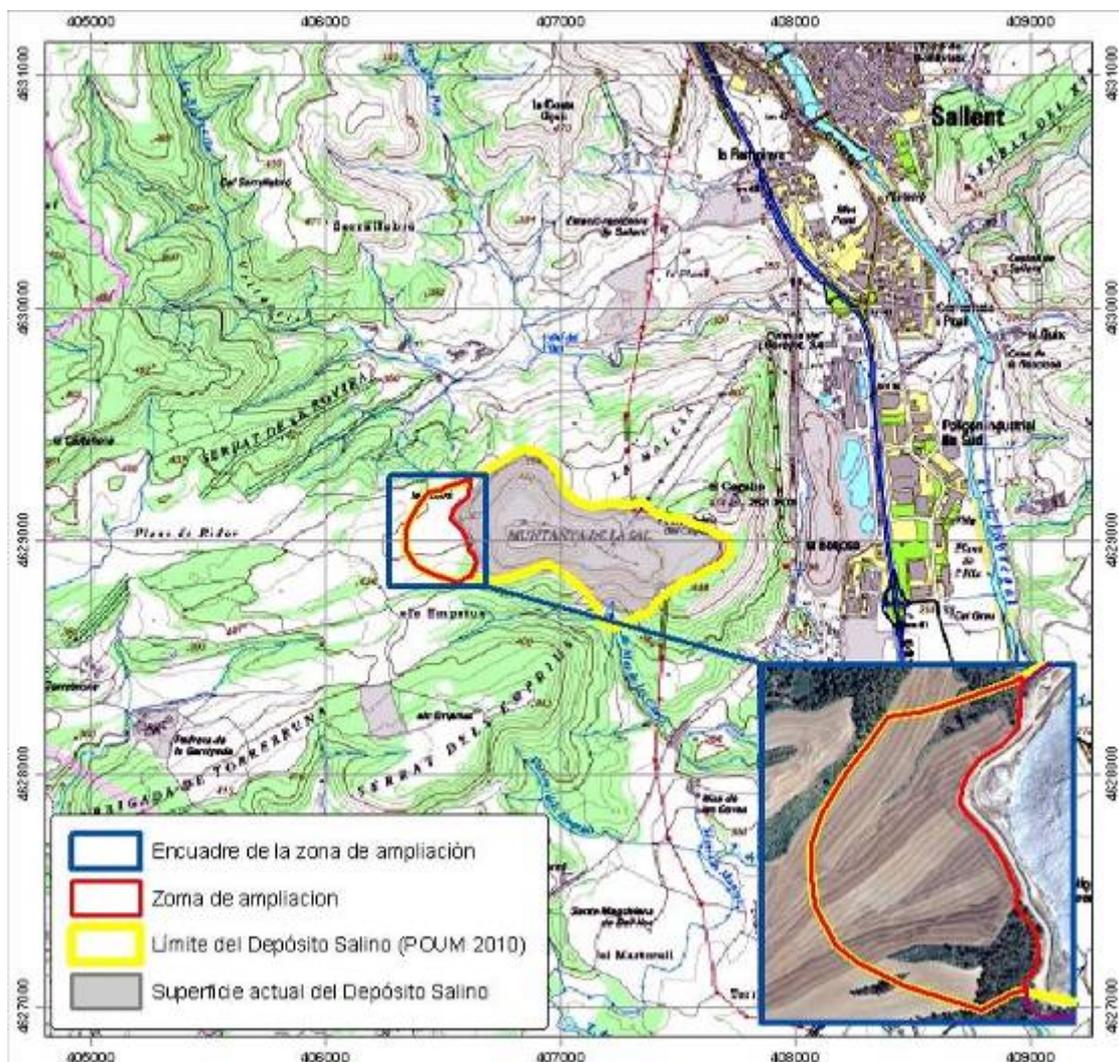


Figura 3. Localización del proyecto.

Sobre dicha cartografía se ha representado expresamente la superficie que el POUM 2010 de Sallent asigna al citado depósito, junto con el encuadre de la zona de la ampliación objeto del proyecto, el cual viene definido por las siguientes coordenadas UTM (ETRS89 Huso 31N):

406.300	4.629.380	406.775
	4.628.790	

El área de estudio considerada en la descripción del medio afectado por el proyecto varía en función de las particularidades de cada factor estudiado:

- En el caso del clima la información general se refiere a la división climática de Cataluña en la que se localiza el proyecto, y la información termo-pluviométrica de detalle se ha obtenido de las tres estaciones más próximas (Sallent Potasses, Sallent Cabrianes y Balsareny), mientras que los datos de evaporación proceden de la estación de La Culla ubicada en Manresa. Respecto a la evaporación en el depósito salino, los datos manejados proceden de experiencias previas realizadas en el propio depósito.
- La información atmosférica de carácter general se refiere a la zona 5 de calidad del aire de Cataluña, en la que se incluye la zona afectada por el proyecto, mientras que los datos de detalle aportados proceden de las 4 estaciones de seguimiento más cercanas, situadas en Manresa (3) y Suria (1).
- Para los aspectos acústicos se ha tenido en cuenta la zonificación preliminar de sensibilidad acústica que figura en el informe del sostenibilidad del POUM 2010 de Sallent, se han medido las emisiones sonoras asociadas al proceso de transporte y depósito de la sal, y, a partir de los valores de emisión, se han estimado los niveles de inmisión asociados a este proceso en un radio de unos 3 km alrededor del depósito.
- Con carácter general se ha descrito el relieve y la hidrología del área comprendida en un rectángulo de unos 9,5 km en dirección E-O por 6,5 km en dirección N-S, dentro de la que se inscriben completamente las dos subcuencas hidrográficas que se ven directamente afectadas por el proyecto. La topografía de la zona de ampliación del depósito y sus alrededores, que queda enmarcada en un rectángulo de aproximadamente 1,2 km en dirección E-O por 750 m en dirección N-S, se ha descrito con mayor detalle.

- Desde un punto de vista cartográfico, el encuadre geológico se ha ceñido a un rectángulo de unos 4 km en dirección E-O por 2,5 km en dirección N-S, coincidente con el encuadre hidrogeológico (localización de las masas de agua más próximas). En detalle se ha estudiado la disposición de las capas de calizas intercaladas entre los paquetes de terrígenos (compuestos por lutitas y areniscas fundamentalmente), por su repercusión hidrogeológica, abarcando una superficie del orden de 1,5 km en dirección E-O por 1 km en dirección N-S. A partir de esta última cartografía se ha realizado un corte geológico perpendicular a la dirección de las capas, cuya traza pasa por el medio de la zona de ampliación del depósito.
- El estudio edafológico parte de información de carácter regional y se centra en detalle sobre una superficie que, centrada en la zona de ampliación, abarca unos 2,3 km de Este a Oeste por 1,6 km de Norte a Sur.
- El encuadre general de la vegetación abarca un rectángulo de unos 5 km de Norte a Sur por 8 km de Este a Oeste, mientras que el estudio de detalle se extiende del orden de 1,6 km de Norte a Sur y 2,3 km de Este a Oeste, en torno a la zona de ampliación.
- El estudio faunístico abarca un área de 1,6 km de Norte a Sur y 2,3 km de Este a Oeste, y en él, además de las observaciones de campo, se tiene en cuenta la información relativa a las dos cuadrículas de 10 km de lado en las que está dividido el territorio en los bancos de datos consultados, dentro de las que se enmarca la zona estudiada.
- Se ha revisado toda la tipología de áreas protegidas o de interés natural, por si estuvieran presentes en el entorno afectado por el proyecto, citando para cada tipo las distancias mínimas existentes medidas desde la zona de ampliación del depósito, si bien cartográficamente solo se han representado aquellas que quedan dentro de un rectángulo de unos 5 km de Norte a Sur por 8 km de Este a Oeste, centrado en la zona de ampliación.
- Los aspectos socioeconómicos se han descrito fundamentalmente a nivel municipal, haciendo mención expresa al entorno del proyecto (como en la descripción de los usos del suelo) o a la actividad minera (respecto a su repercusión socioeconómica) cuando resulta preciso. El estudio de los bienes patrimoniales se ha realizado también de todo el municipio, describiendo con mayor detalle los bienes más próximos al depósito salino del Cogulló.
- La descripción y el estudio del paisaje se ha efectuado tanto a nivel comarcal como municipal, incluyendo la realización de simulaciones de vistas del depósito de partida desde su entorno próximo.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 PUNTO DE PARTIDA

3.1.1 Autorización actual

El punto de partida de la ampliación propuesta lo constituye el depósito salino correspondiente a la autorización actual, la cual no establece limitación en altura. A los solos efectos de establecer un punto de partida sobre el que evaluar los efectos de la ampliación, se ha supuesto un depósito que sobre el actual crezca únicamente por su mitad oriental, alcanzando la cota 500 m s.n.m., a la cual se puede llegar sin grandes dificultades técnicas. En la figura 4 se muestra una representación del relieve de dicho depósito, comparado con el que tiene en la actualidad. Como se observa en la figura, para alcanzar el depósito de partida únicamente se rellenaría el hueco existente en la mitad oriental, ya que con la tecnología actual en la occidental no resulta viable incrementar el depósito si no se amplían los límites del mismo. Los taludes considerados para la conformación del depósito tienen un ángulo de 37º, coincidente con la pendiente media de los taludes actuales, correspondiente a la situación de equilibrio tras el depósito por gravedad.

Con estas condiciones, el depósito de partida considerado tendría en toda su extensión una cota equivalente a la que ya se ha alcanzado en la zona occidental, y un volumen total de 25 Mm³. No obstante, éste es un volumen teórico de diseño, y es probable que las condiciones operativas y de seguridad no permitan llegar más allá de 24 Mm³. En este supuesto, teniendo en cuenta los ritmos de producción previstos y las densidades iniciales que presenta la sal, se estima que se tardará unos dos años, contados desde diciembre de 2010, en alcanzar el volumen correspondiente a dicho depósito. Es decir, el depósito actual alcanzaría su capacidad máxima a finales del año 2012.

3.1.2 Sistema actual de gestión de aguas

Actualmente el drenaje de las aguas que se ponen en contacto con el depósito se realiza, tal como se observa en la figura 5, mediante canales impermeabilizados y drenes que las conducen hasta una presa de regulación, conocida como presa de escorrentías, desde la cual mediante bombeo se dirigen por tubería al colector de salmueras. La derivación de las aguas de escorrentía del entorno para que no entren en contacto con el depósito se realiza mediante canales y cunetas en tierra. Este sistema se mantendrá como hasta ahora mientras no se produzca la ampliación.

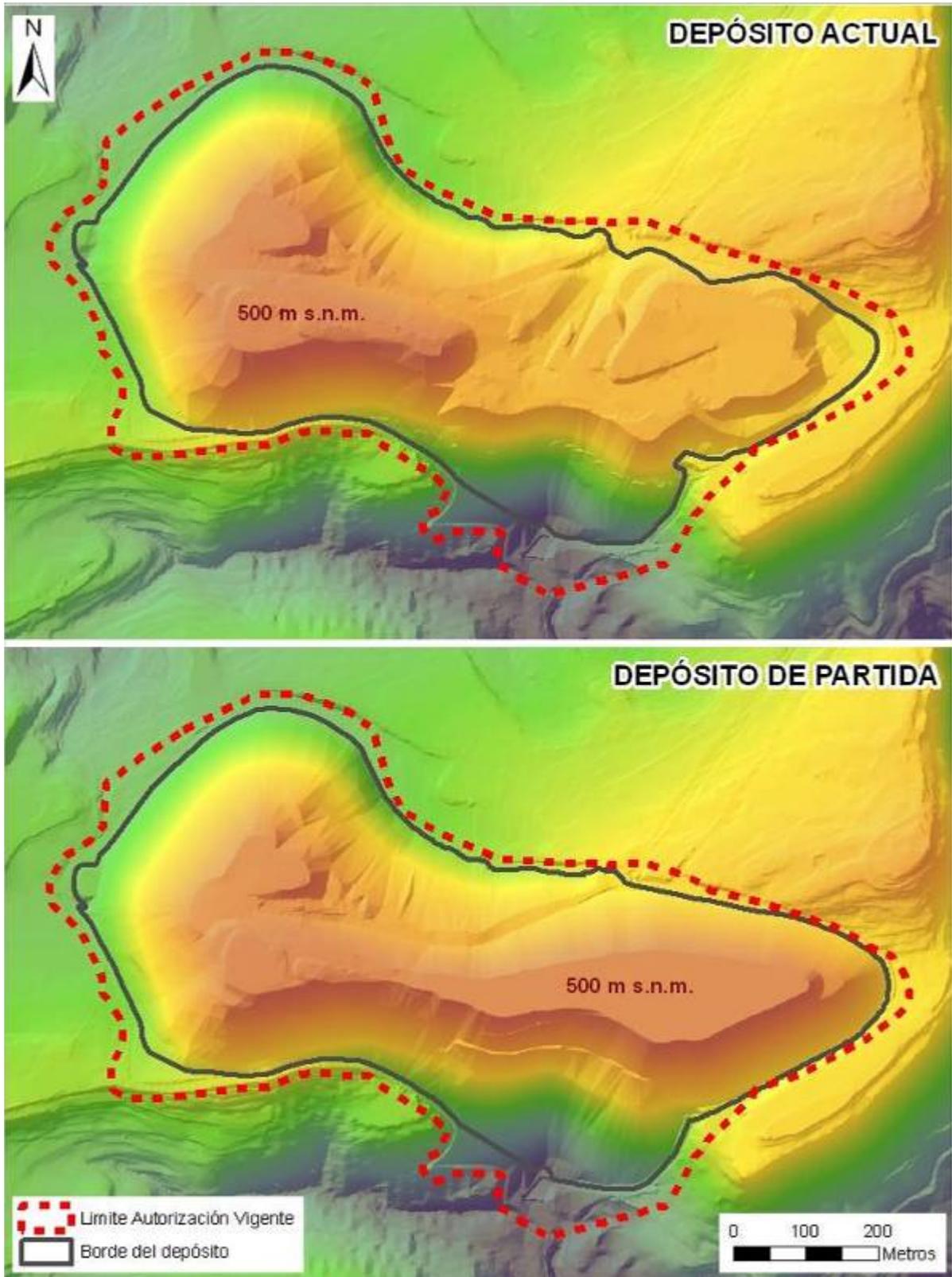


Figura 4. Depósito de partida comparado con el actual.

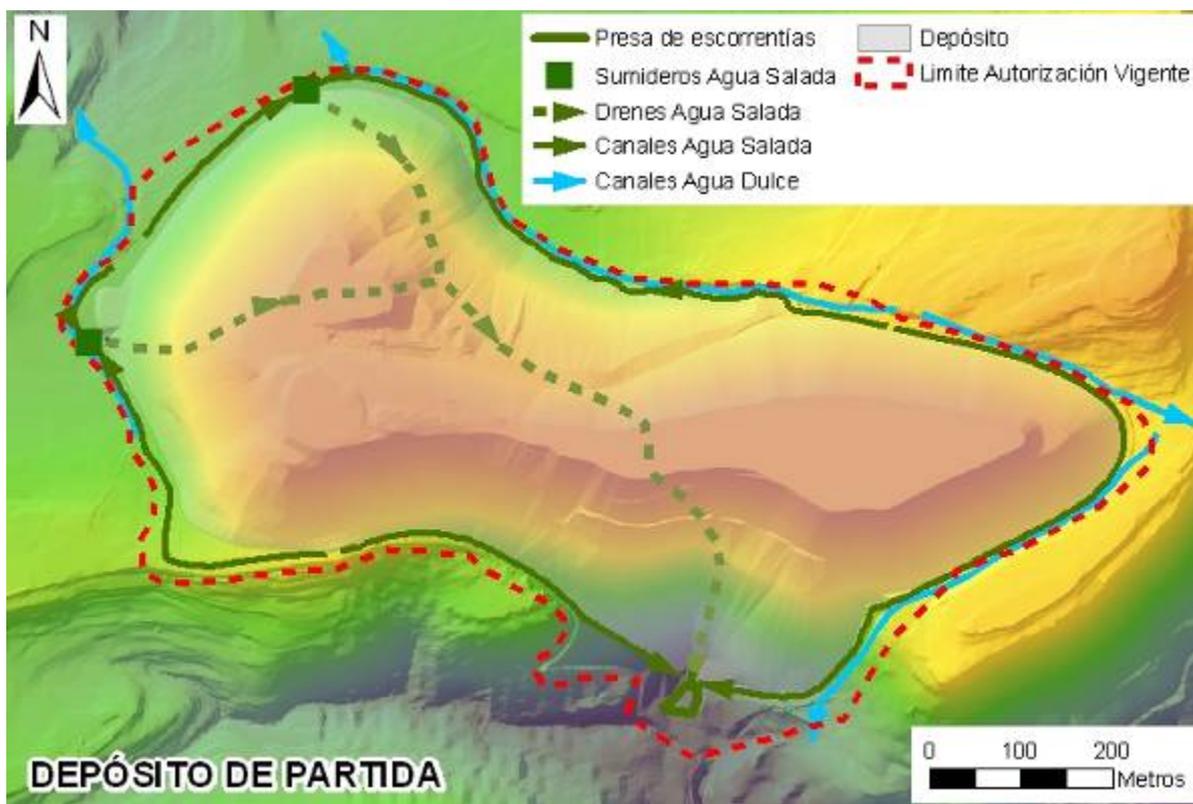


Figura 5. Sistema actual de drenaje y gestión de aguas del depósito.

3.2 CONDICIONES DE DISEÑO

La zona de ampliación del depósito hacia el oeste viene condicionada por la superficie que el POUM de Sallent asigna al almacenamiento salino. Dentro de estos límites el depósito alcanzará un volumen máximo que vendrá limitado por su altura, el espacio perimetral que habrá que dejar libre para pistas y canales, y el ángulo de talud. En este sentido, las condiciones de diseño son las siguientes:

- La altura máxima permitida, según se establece en el anexo II de la resolución del *Conseller de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya*, de 24 de julio de 2007, es de 550 m s.n.m., si bien para mantener unas condiciones óptimas de operación, en esta fase y en las siguientes, la configuración prevista en el diseño proyectado alcanza a priori la cota 510 m s.n.m., elevándose más allá solo en caso de necesidad.
- El espacio perimetral considerado para la ubicación de pistas y canales se corresponde con una franja de 10 m de ancho medida desde el pie del talud hasta el límite administrativo. A este

respecto, los límites del depósito diseñado adoptan en general esta premisa, excepto en el extremo suroriental de la zona de ampliación, en el cual por razones operativas, y al amparo de la flexibilidad de modificación de los límites establecidos por la ordenación urbanística permitida por la legislación vigente, el depósito y los elementos de drenaje perimetral asociados se adaptan al terreno eliminando la curvatura que aquí muestra el citado límite administrativo.

- El ángulo de talud se corresponde con el talud de equilibrio que adopta la sal tras ser depositada por gravedad el cual, como se aprecia en los taludes del depósito actual, oscila entre 25° y 45°, siendo 37° el valor medio utilizado a efectos de diseño.

En cuanto a la densidad del depósito, desde el momento en el que se deposita la sal comienzan a producirse procesos de compactación y cristalización que hacen que de manera progresiva disminuya la humedad y se incremente la densidad. No obstante, aunque es un parámetro variable en el tiempo, el valor comúnmente utilizado a efectos de diseño y cálculo es de 1,6 t/m³.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN

El Proyecto de la ampliación del depósito salino del Cogulló solicitada consiste en su extensión hacia el oeste, ocupando la superficie prevista para ello en el POUM 2010 de Sallent, según se muestra en la figura 6. Dicha ampliación supone, en función de las condiciones de diseño citadas, un incremento de volumen de 7,7 Mm³, alcanzando los 32,7 Mm³, lo que equivale a un 31% más respecto al depósito teórico de partida (25 Mm³), y un incremento de la superficie de terreno dedicada al depósito de 8,5 ha (un 18% más que la superficie actualmente autorizada, que es de 47 ha).

La cota de coronación en la zona de ampliación es 10 m superior a la que presenta el depósito de partida (equivalente a la actual), lo cual posibilita el aprovechamiento del hueco existente hasta esta cota sobre la mitad occidental del depósito de partida, tal como se observa en la figura 6.

Las principales acciones que contempla el proyecto son las siguientes:

1. Acondicionamiento de la zona de ampliación.
2. Construcción de elementos de drenaje y regulación de aguas (canales, drenes, balsas, etc.) junto con los accesos pertinentes (caminos).
3. Depósito de la sal, incluyendo las operaciones de prolongación de la rampa de acceso y de la cinta transportadora.

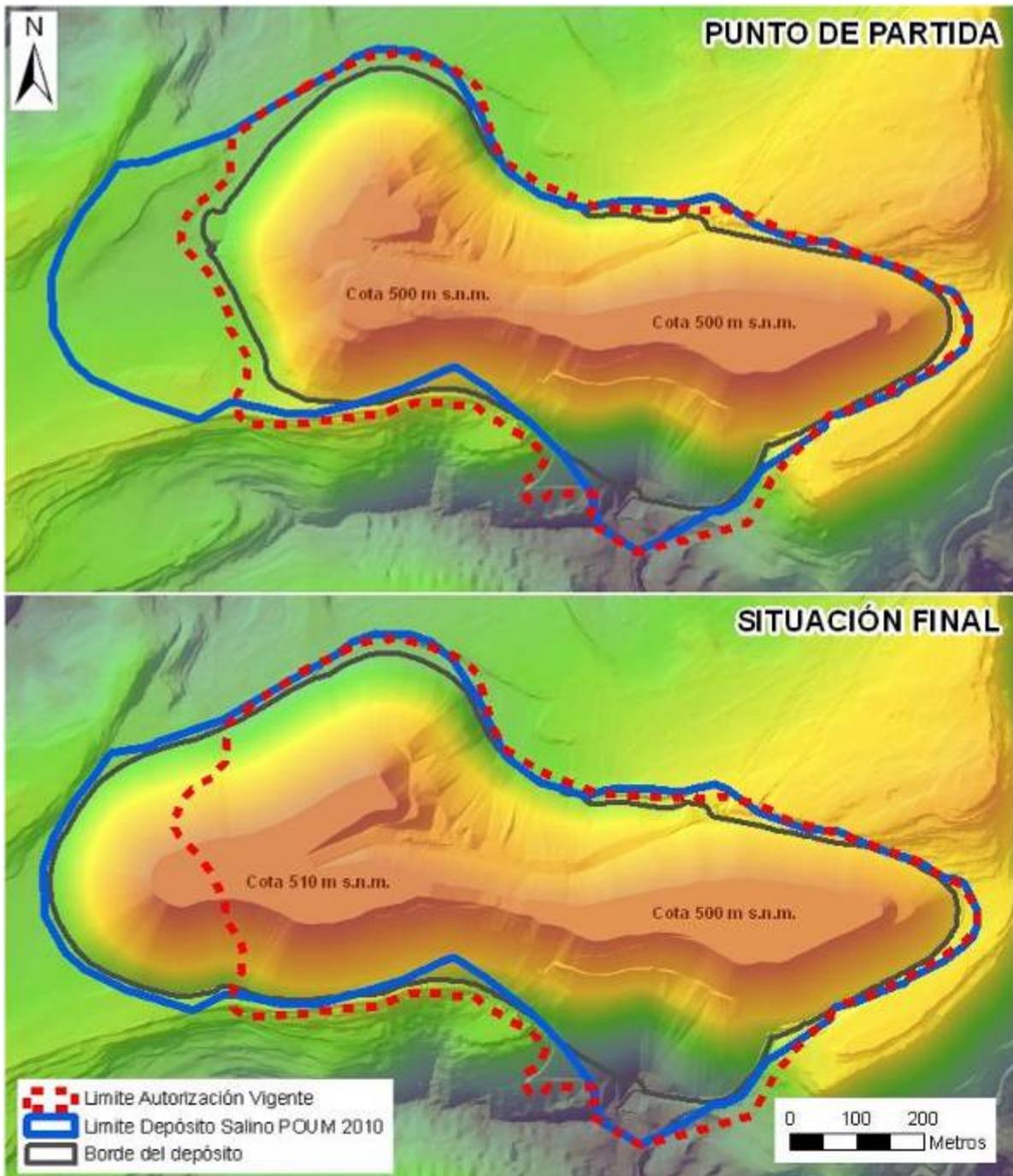


Figura 6. Simulación del aspecto del depósito antes y después de la ampliación.

3.3.1 Acondicionamiento de la zona de ampliación

La zona donde se va a realizar la ampliación del depósito debe ser acondicionada previamente en lo que se refiere a la retirada de la vegetación, compactación/retirada del suelo existente, remodelación del terreno para controlar las direcciones de drenaje, y a la impermeabilización del mismo.

3.3.1.1 Desbroce

Durante la preparación de los nuevos terrenos a ocupar se realizará la tala y desbroce de los árboles presentes en las dos zonas vegetadas existentes, así como la limpieza de la vegetación herbácea.

3.3.1.2 Remodelado del terreno

Una vez desbrozado el terreno se remodelará con el objeto de eliminar escarpes, configurar las pendientes hacia los drenes y, en caso de que la alternativa seleccionada así lo requiera, modificar el eje principal de drenaje de la zona de ampliación.

3.3.1.3 Compactación o retirada del suelo

Antes de la impermeabilización del área, y en función de los resultados del estudio geotécnico en lo referente a su capacidad de compactación e influencia en la estabilidad, bien se compactará el suelo existente o bien será retirado, de manera previa a la impermeabilización del terreno.

3.3.1.4 Impermeabilización del terreno

Los condicionantes administrativos de la ampliación exigen que el terreno sobre el que se deposite la sal tenga valores de permeabilidad de 10^{-9} m/s. Para cumplir con este requisito está previsto disponer una capa impermeable compuesta por un geotextil y una geomembrana del mismo tipo de la que se ha colocado en las impermeabilizaciones del terreno realizadas en la zona oriental del depósito. Además de esto, la presencia de materiales de composición arcillosa dentro de buena parte de la zona de ampliación contribuye de manera notable a disminuir el riesgo de infiltración de las aguas al subsuelo. Durante la investigación inicial prevista en el Plan de Vigilancia se contempla realizar una caracterización detallada de las propiedades y disposición de estos materiales.

3.3.2 Construcción de elementos de drenaje, regulación y accesos

3.3.2.1 Red de drenaje

El modelo más actual de circulación de aguas a través del depósito considera la existencia de un flujo subsuperficial a favor del contacto con el núcleo impermeable de la acumulación salina, que al llegar al terreno natural se continua por la zona alterada de éste, inmediatamente por debajo de la sal, en dirección a los antiguos ejes de las vaguadas preexistentes donde en su día se instalaron tubos de drenaje (ver figura 7). Dado que en la zona de ampliación está prevista la instalación de una cubierta impermeable, para favorecer el drenaje por el fondo del depósito se dispondrá una tupida red de drenaje sobre el terreno previamente impermeabilizado.



Figura 7. Modelo conceptual de drenaje del depósito salino.

La mayor parte de la zona de ampliación tiene pendiente hacia el depósito actual (ver figura 8), de manera que las aguas salinizadas que discurran por el fondo del depósito en esta zona se dirigirán a priori hacia el punto más bajo del terreno, que actualmente coincide con el sumidero más occidental de los que reciben el agua de los canales perimetrales de agua afectada existentes, si bien, tal como se expondrá más adelante, existe la alternativa de traslado de este punto bajo hacia el extremo norte, concentrando allí todo el drenaje de la zona. La pendiente en este extremo, perteneciente a la cuenca del arroyo Soldevila, es hacia fuera del depósito, y habrá que instalar por tanto un canal que capte de continuo las aguas saladas procedentes del mismo.

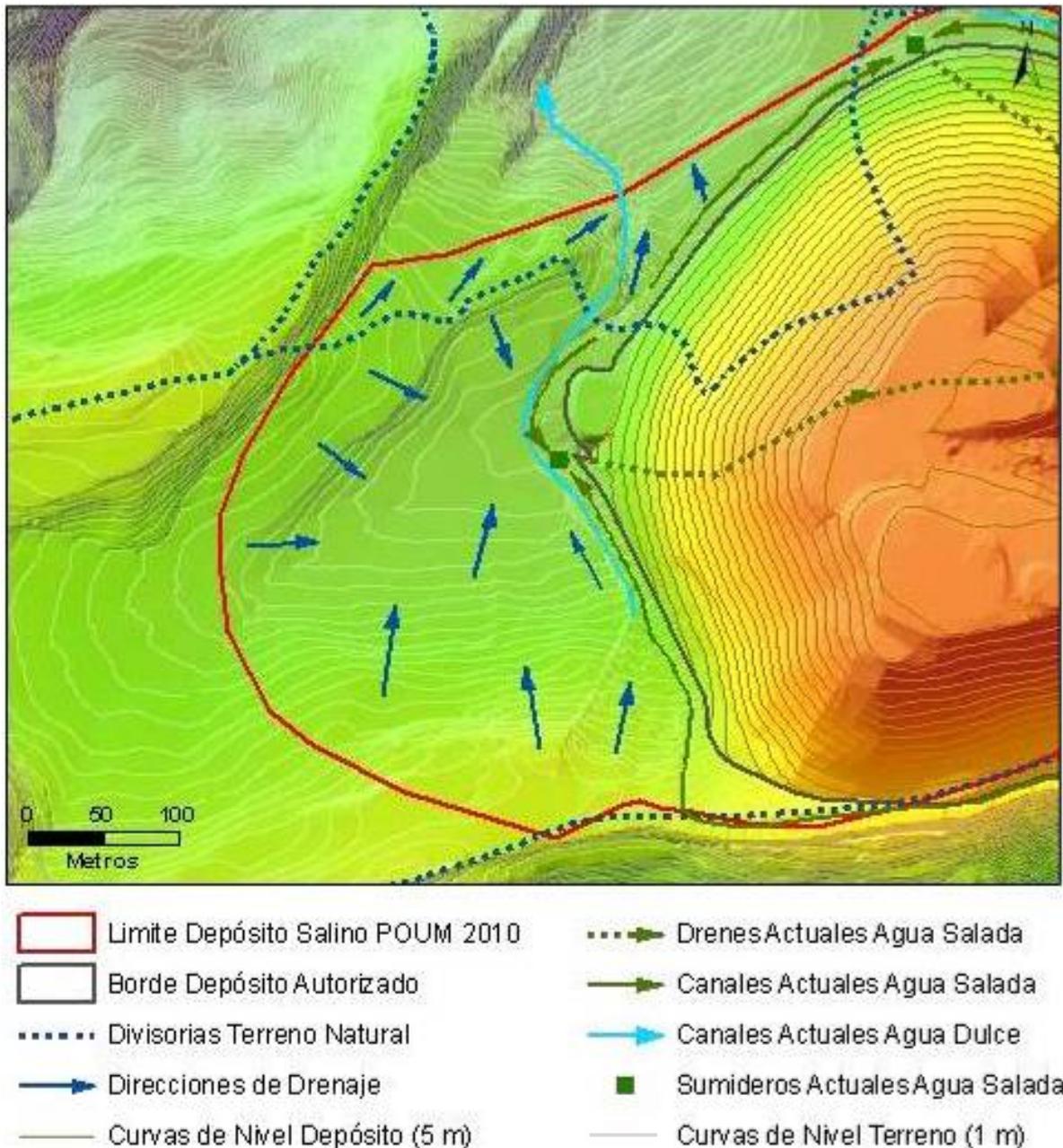


Figura 8. Direcciones de drenaje del terreno en la zona de ampliación.

Para evitar la entrada de las aguas dulces superficiales que drenan hacia al depósito, lo cual sucede en toda la zona de ampliación excepto en su borde septentrional y suroriental, se construirá un canal perimetral de derivación excavado en tierra, igual que los existentes, para el cual se contemplan también diferentes alternativas. Durante la evolución del depósito se construirán dos canales intermedios sucesivos de aguas dulces, que funcionarán hasta que el depósito los alcance. Entre el canal de agua dulce y el depósito se instalará un canal de aguas saladas, impermeabilizado como los actuales, que eventualmente recoja la escorrentía superficial procedente del depósito, generada en

eventos extremos de tormenta. Los canales intermedios de este tipo serán reconvertidos a drenes de agua salada inmediatamente antes de ser cubiertos por el depósito, al igual que los canales perimetrales que actualmente existen en la zona.

En todo momento existirán por tanto unos canales perimetrales que deriven el agua dulce y capten el agua salada, y una red de drenes de agua salada, en parte procedentes de la reconversión de los canales perimetrales instalados en las distintas fases de crecimiento del depósito.

3.3.2.2 Balsa de regulación

En función de lo anterior las aguas dulces que pudieran dirigirse hacia el depósito se desviarían a la cuenca del Soldevila, y las aguas saladas se dirigirán, en función de las distintas alternativas barajadas, bien a la presa de escorrentías, o bien a una nueva balsa construida al norte de la zona de ampliación. Esta nueva balsa se conformaría mediante un dique de arcillas compactadas, y su vaso estaría impermeabilizando. La evacuación de aguas desde la presa de escorrentías se realizaría como hasta ahora. En el caso de construir una nueva balsa, habría que instalar también los elementos de evacuación de la misma hacia el colector de salmueras, cuyas alternativas se describen más adelante.

3.3.2.3 Caminos de acceso

A lo largo del perímetro de la zona de ampliación, tanto en las fases intermedias como en la situación final, se prolongarán los accesos (pistas) ya existentes, manteniendo las mismas características. Junto a los mismos, por el lado del depósito discurrirán los canales perimetrales de agua salada y por el otro los de agua dulce.

3.3.3 Disposición de la sal

La acumulación de sal se llevará a cabo de igual forma que se hace actualmente. Se llevará la cinta transportadora hacia la zona occidental por la rampa existente, prolongándola lo necesario hasta alcanzar la cota requerida (510 m s.n.m.). A partir de este momento se irá depositando con lanzadera en avance manteniendo la cota, conformando el depósito previsto. El incremento máximo de longitud de cinta previsto, medido desde el punto más alto de la rampa occidental actual hasta el borde más lejano del depósito al final de la ampliación, es del orden de 350 metros.

3.3.4 Acciones de proyecto susceptibles de generar impactos

En función de lo anterior, las acciones del proyecto que se consideran susceptibles de generar impactos son las siguientes:

- Desbroce
- Movimiento de tierras (compactación/retirada del suelo y remodelado del terreno)
- Instalación de cubierta impermeable
- Instalación de drenes y canales
- Apertura de pistas
- Construcción de nuevos elementos de regulación y evacuación
- Prolongación de la cinta transportadora
- Depósito de sal en la zona nueva

3.4 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL DEPÓSITO

El estudio geotécnico realizado en 2007 concluye que, de manera general, la ampliación del depósito sobre terreno natural es estable debido a la alta resistencia al corte de la sal y del sustrato rocoso sobre el que se apoya, citando como elementos más desfavorables la presencia de niveles de marga de baja resistencia, junto con las elevadas presiones intersticiales que se generan en los paquetes poco permeables cuando soportan la carga del depósito. En cualquier caso, la situación más inestable se produce en los primeros estadios una vez depositada la sal, ya que con el paso del tiempo la seguridad frente a un posible deslizamiento aumenta, tanto por el incremento de resistencia del depósito como por la disipación de las presiones de agua.

En la investigación inicial del Plan de Vigilancia está previsto el reconocimiento del terreno en la zona de ampliación hasta una profundidad de 100 m, junto con la caracterización de los materiales localmente presentes y la instalación de piezómetros de cuerda vibrante en los niveles menos permeables, al objeto de validar a nivel local las aseveraciones genéricas del informe de 2007 y comprobar la ausencia de situaciones como las citadas, que puedan comprometer la estabilidad del sistema depósito-terreno.

3.5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

3.5.1 Justificación de la localización del proyecto

Según la autorización de 1976, el depósito del Cogulló una vez que termine su crecimiento sobre su superficie actual, debería extenderse hacia el Sur, tal como se observa en la figura 9. En dicha figura se puede ver también la alternativa que se planteó en 1997 cuando se presentó el Plan de Restauración, junto con los límites de la autorización actual, la extensión prevista en el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM 2010), y la propuesta de ampliación futura hacia el oeste planteada por el Departament de Medi Ambient y Habitatge (DMAH) en 2007, en el mismo documento en el que se plasma la ampliación inicial recogida en el POUM 2010. Actualmente, la extensión asignada en el POUM 2010 de Sallent para el depósito salino, que procede del planteamiento hecho por el DMAH en 2007, condicionan y limitan la localización de la ampliación a la zona indicada en la figura 9.

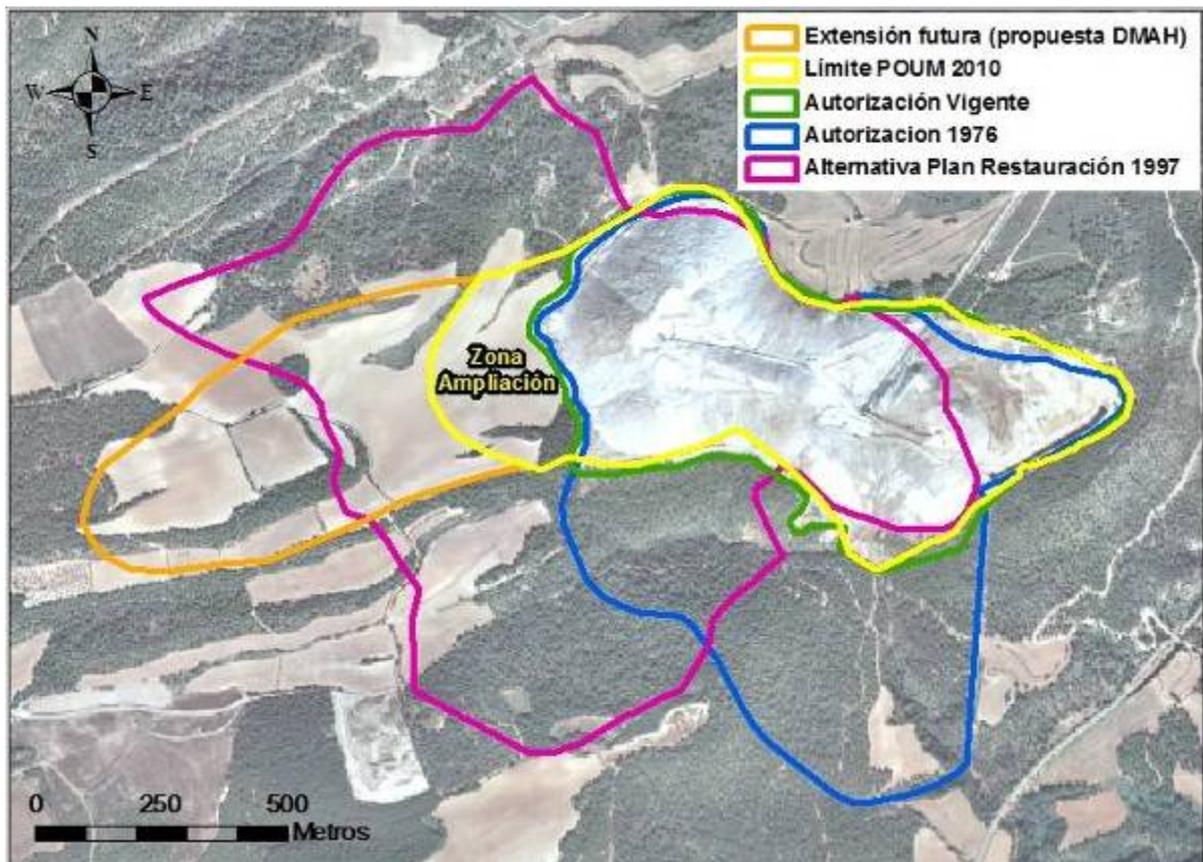


Figura 9. Autorizaciones, alternativas, y ubicación de la zona de ampliación.

3.5.2 Alternativas del proyecto

Las alternativas al proyecto consideradas se han centrado en dos aspectos:

- Derivación de aguas dulces.
- Evacuación de aguas saladas.

3.5.2.1 Alternativas de derivación de aguas dulces

En la configuración final del depósito, así como en las fases intermedias de crecimiento contempladas, sobre la zona de ampliación se dispondrán canales perimetrales de derivación de aguas dulces, como los existentes en la actualidad, cuya función es desviar el agua de escorrentía del entorno para que no entre en contacto con el depósito.

Se han planteado tres alternativas de derivación de las aguas dulces que escurren hacia el depósito, las cuales parten de la premisa de evacuar el agua sin coste energético, por gravedad, y son las siguientes (ver figura 10):

- **Alternativa I.** Todos los canales se adaptan a las pendientes del terreno. En la cuenca del arroyo Soldevila, situada al norte de la zona de ampliación, el canal vierte directamente al terreno, mientras que las aguas dulces recogidas en el punto más bajo de la cuenca perteneciente al arroyo Mas de les Coves se envían a la cuenca del Soldevila por gravedad, a través de una tubería enterrada que salve el desnivel existente por el camino más corto.
- **Alternativa II.** En este caso el canal de agua dulce se lleva a cota hasta la cuenca del Soldevila, para lo cual su trazado debe dar un importante rodeo siguiendo las curvas de nivel por fuera de la zona de ampliación.
- **Alternativa III.** Es equivalente en todo a la alternativa I, salvo en que la tubería de evacuación del agua dulce hacia la cuenca del Soldevila se dispone bajo el depósito de sal, a favor del trazado de uno de los canales perimetrales intermedios.

Tanto en el extremo septentrional de la zona de ampliación, como en el suroriental, debido a que la inclinación del terreno colindante al depósito es hacia fuera del éste, no es necesario instalar canales de derivación de aguas dulces.

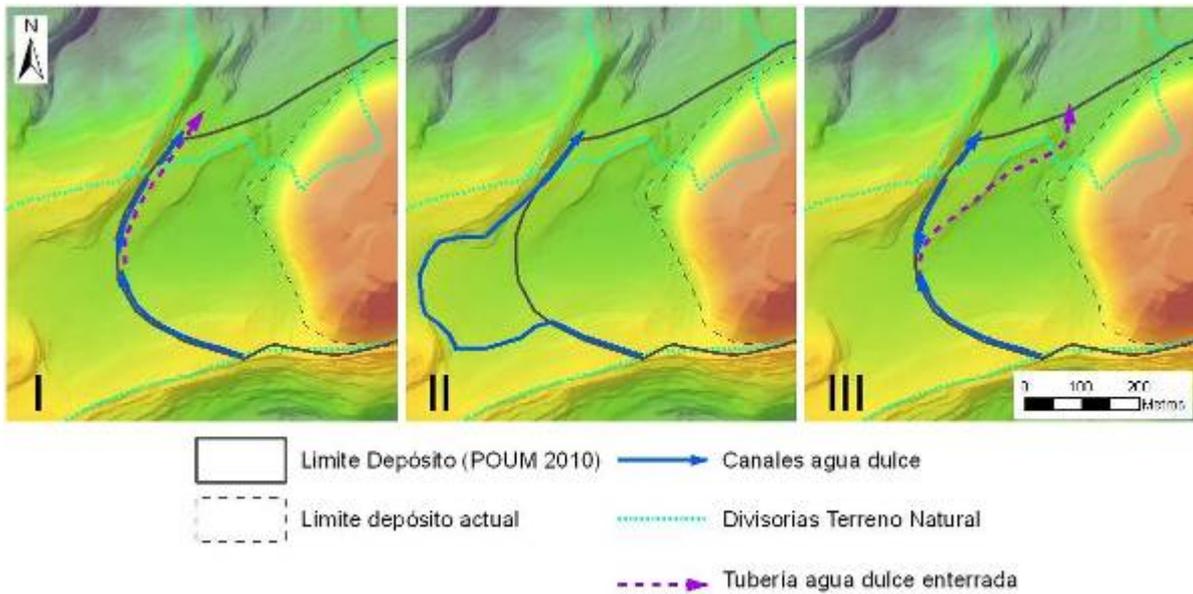


Figura 10. Alternativas de los canales de agua dulce.

3.5.2.2 Alternativas de evacuación de aguas saladas

Actualmente las aguas que entran en contacto con el depósito salino son captadas por drenes subterráneos y canales perimetrales, y se dirigen hacia la presa de escorrentías existente al sur del mismo, en el cauce del torrente de Mas de les Coves, desde donde se envían por tubería a la fábrica para su introducción en el colector de salmueras. Los canales perimetrales existentes en la zona occidental desembocan en las dos arquetas de entrada (sumideros) a los drenes subterráneos que conducen el agua a la presa de escorrentías (ver figuras 5 y 8). Estos drenes siguen el trazado de los antiguos cauces definidos por el terreno original. A partir de esta disposición inicial, las alternativas contempladas (ver figura 11) son las siguientes:

- **Alternativa 1.** Dada la topografía de la zona de ampliación, la evacuación de las aguas afectadas podría llevarse a cabo de manera similar a la situación actual, a través de los drenes existentes. Tal como se puede observar en la figura 8, de forma natural (sin contar con el canal de derivación existente) la mayor parte de la zona de ampliación drena hacia dentro del depósito, concentrándose la escorrentía en el entorno del actual sumidero occidental que viene a ser el punto más bajo en esa zona. Solo el extremo septentrional lo hace hacia fuera del depósito, de modo que las aguas saladas se interceptarían con un canal perimetral que, como solución más sencilla, las condujera al sumidero situado al Norte. En el resto del perímetro se instalaría también una canal perimetral de agua salada a favor de la pendiente, cuya función es captar la escorrentía que pueda generarse de manera puntual en episodios extremos de

tormenta, la cual se concentraría en el extremo occidental, en el punto más bajo del perímetro, y desde aquí se evacuaría a través del sistema de drenes internos dispuestos bajo la sal. Esta solución presenta el inconveniente de ser poco flexible y sobrecargar los elementos actuales de drenaje y regulación. Requiere además la construcción de una nueva presa en el cauce del Mas de les Coves, aguas abajo de la existente.

- **Alternativa 2.** Consiste en rectificar la topografía de la zona de ampliación para lograr drenar toda el agua que entre en contacto con el depósito en esta zona por el norte, dirigiéndola hasta una nueva balsa de regulación que se construiría a la salida del depósito. A partir de esta balsa el agua se enviaría a la actual presa de escorrentías por los drenes existentes, bien a través del actual sumidero occidental que quedará bajo la sal, bien a través del septentrional que continuará al aire, o por ambos. En cualquier caso, al quedar los sumideros topográficamente por encima de la balsa, habría que elevar el agua mediante bombeo. Los canales perimetrales se disponen como el la alternativa 1, salvo el tramo oriental del canal septentrional que invierte su sentido. Esta alternativa aporta mayor flexibilidad que la anterior por cuanto permitiría regular de forma independiente el drenaje de la zona de ampliación, si bien se seguiría sobrecargando el sistema actual al evacuar el agua por los drenes existentes.
- **Alternativa 3.** La disposición de drenes y canales es equivalente a la alternativa 2, y solo difiere de ésta en que desde la nueva balsa las aguas saladas se envían directamente a la fábrica por tubería, atravesando la cuenca del arroyo Soldevila, evitando hacerlas pasar por los antiguos drenes existentes bajo el depósito actual. A este respecto el ACA (*Agència Catalana de l'Aigua*) tiene prevista en el marco de los acuerdos firmados con Iberpotash, la construcción de una tubería en este arroyo junto con las obras pertinentes para recoger y canalizar las surgencias salinas que existen en la zona, la cual podría ser utilizada además para evacuar las aguas de la zona de ampliación. Esta alternativa independiza totalmente la gestión de las aguas saladas que se generen en la zona de ampliación, de las del resto del depósito.

3.6 FASES

A partir de la descripción del proyecto realizada, se intuye que las fases del mismo están ligadas con la preparación del terreno y la instalación de los elementos de drenaje. Dado que el crecimiento del depósito se produce en avance, disponiendo la sal por gravedad, la ocupación del terreno es progresiva y continua en el tiempo, lo cual hace que los canales perimetrales intermedios tengan un funcionamiento temporal, hasta que el depósito los alcance.

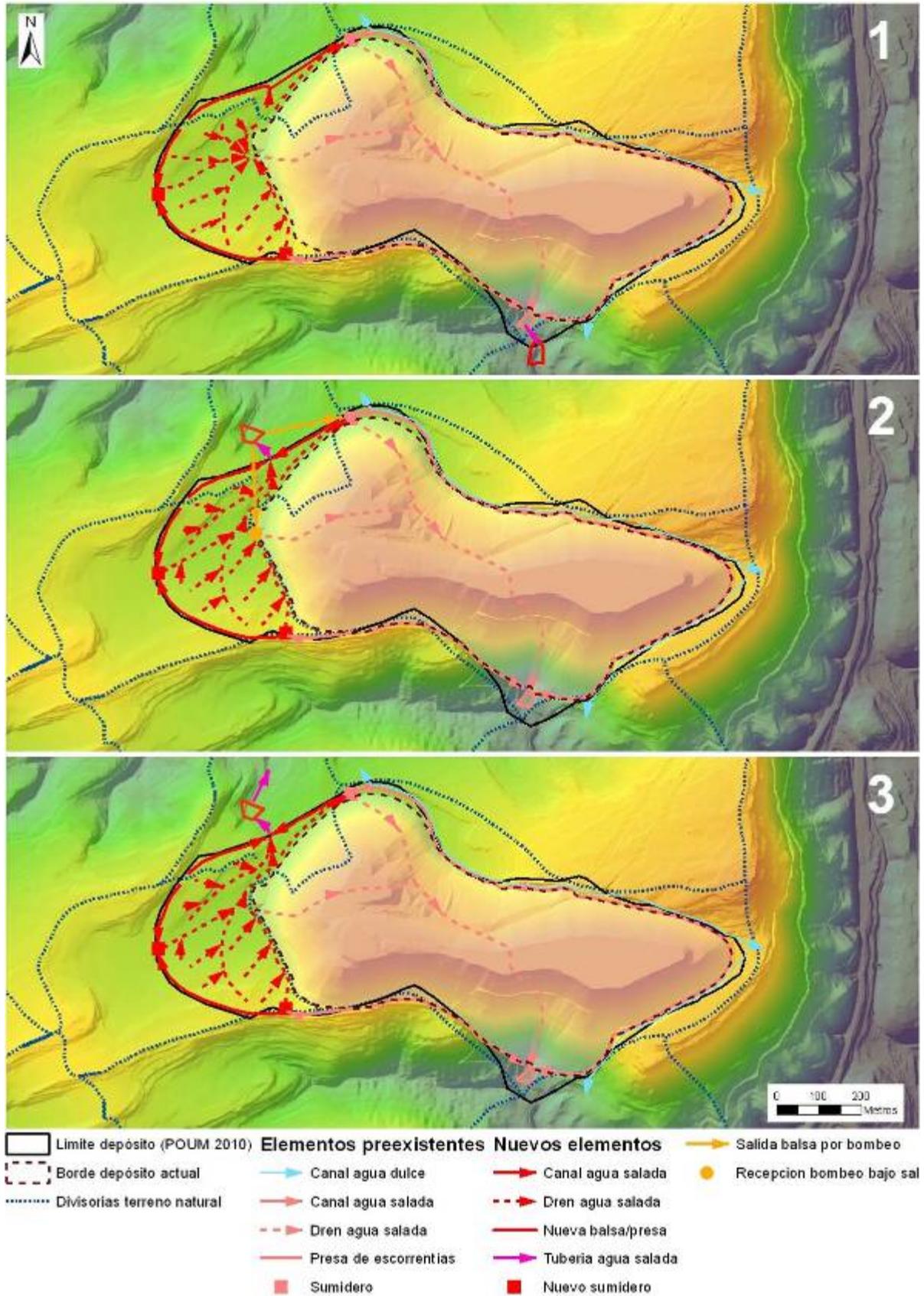


Figura 11. Alternativas de evacuación de aguas saladas.

Cómo norma general los canales, ya sean de agua dulce o de agua afectada, deben estar pegados al depósito para evitar que las aguas de lluvia que no caen sobre sal se acaben mezclando con las que sí que lo hacen. Sin embargo, como la superficie ocupada por el depósito va cambiando con el tiempo, para mantener esta condición habría que estar moviendo los canales continuamente, lo cual resulta inviable. La solución reside en establecer una configuración de canales que funcionen durante un tiempo determinado sobre una superficie dada, asumiendo que desde el inicio hasta el final de dicha configuración, se tratará como agua afectada toda la que caiga sobre esta superficie aunque solo esté completamente cubierta de sal al final de su periodo de funcionamiento. De este modo, cuando el depósito alcanza por completo la superficie de una configuración (o una fase), y antes de que se sobrepase la misma, los canales que van a ser cubiertos por la sal se reconvierten a drenes para favorecer el drenaje interno del depósito, y se realiza la preparación del terreno y configuración de canales y drenes de la siguiente fase.

Teniendo en cuenta el diseño y las alternativas de drenaje consideradas, los tiempos de evolución del depósito previstos, y los precedentes existentes en depósitos similares, se han establecido tres fases que se ajustan al desarrollo temporal de la extensión superficial del depósito.

Inmediatamente antes de cada una de las tres fases se realizará el acondicionamiento del terreno y la instalación de los elementos de drenaje pertinentes, cuya disposición final dependerá de la alternativa de drenaje finalmente seleccionada. En la figura 12 se puede ver la superficie de la zona de ampliación que se vería afectada en cada una de las tres fases consideradas. La acumulación de la sal se irá realizando de forma continua como hasta ahora (transporte en cinta y disposición con lanzadera).

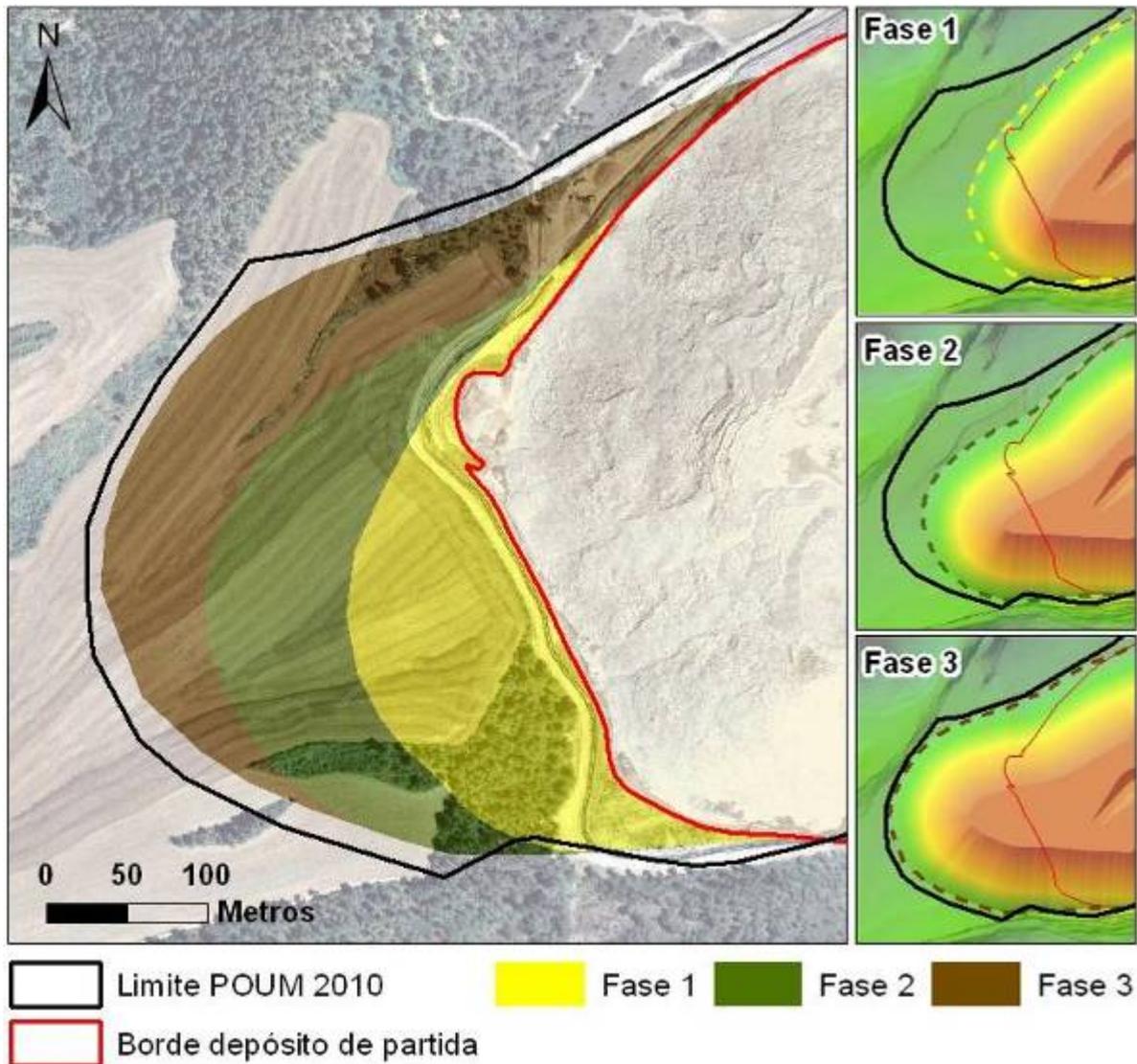


Figura 12. Fases de preparación del terreno.

3.7 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ILUMINACIÓN EXTERIOR

La Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn, y el Decret 82/2005, de 3 de maig, pel qual s'aprova el Reglament que desenvolupa la citada llei, regulan las instalaciones y aparatos de iluminación exterior e interior que puedan ocasionar contaminación lumínica.

En el artículo 5 de la Llei 6/2001 se procede a la zonificación del territorio catalán en función de su vulnerabilidad a la contaminación lumínica, de modo que se establecen las siguientes categorías:

- **Zona E1**, de protección máxima: comprende el *Plan d'Espais d'Interès Natural (PEIN)*, los *Espais Naturals de Protecció Especial (ENPE)*, los espacios de la Red Natura 2000, los espacios que correspondan al punto de referencia del *Observatori Astronòmic del Montsec* y también los espacios que sean propuestos por cada ayuntamiento, de forma adicional.
- **Zona E2**, de protección alta: comprende a los espacios considerados como suelo no urbanizable (exceptuando los espacios pertenecientes a la zona E1) por la planificación urbanística correspondiente, y aquellos otros espacios propuestos por cada ayuntamiento, de forma adicional.
- **Zona E3**, de protección moderada: se corresponde con los suelos urbanos o urbanizables aprobados en la planificación urbanística, exceptuando los territorios que, como consecuencia de las propuestas de los ayuntamientos, dispongan de una protección de mayor nivel en una parte del suelo urbanizable y de una menor protección en una pequeña parte del suelo urbano.
- **Zona E4**, de protección mínima: se clasifican de esta manera aquellos espacios urbanos que alberguen un uso intensivo durante la noche, a causa de un alto tránsito de personas o por la actividad (industrial, de servicios, etc.).

A este respecto, en la figura 13 se puede observar la zonificación existente en los alrededores del depósito salino. En dicha figura se aprecia que tanto el depósito actual como la zona de ampliación quedan íntegramente dentro de la zona E2.

Actualmente, según información aportada por Iberpotash, la iluminación de las cintas transportadoras que llevan la sal hasta el depósito se realiza por medio de los siguientes elementos:

- **Cinta E-1.** Cinta de 480 metros de longitud que sube el primer tramo de la montaña del Cogulló. Por ella se distribuyen un total de 24 puntos de luz constituidos por pantallas fluorescentes marca Lamp de 2x36 W. Sólo funcionan de noche y únicamente son visibles desde el pueblo de Sallent.
- **Cinta E-2.** Tiene 856 metros, y enlaza la E-1 con el pie del depósito salino. Cuenta con 40 puntos de luz (cuyas características coinciden con los de la cinta anterior). Al igual que en la cinta E-1, sólo son visibles de noche por el lado del pueblo de Sallent.
- **Cinta E-3.** Esta cinta tiene 255 metros y es la primera que sube por el depósito salino. Tiene otros 12 puntos de luz fluorescente. Al situarse en una zona de trinchera, no es accesible visualmente ni desde Sallent ni desde el Sur.

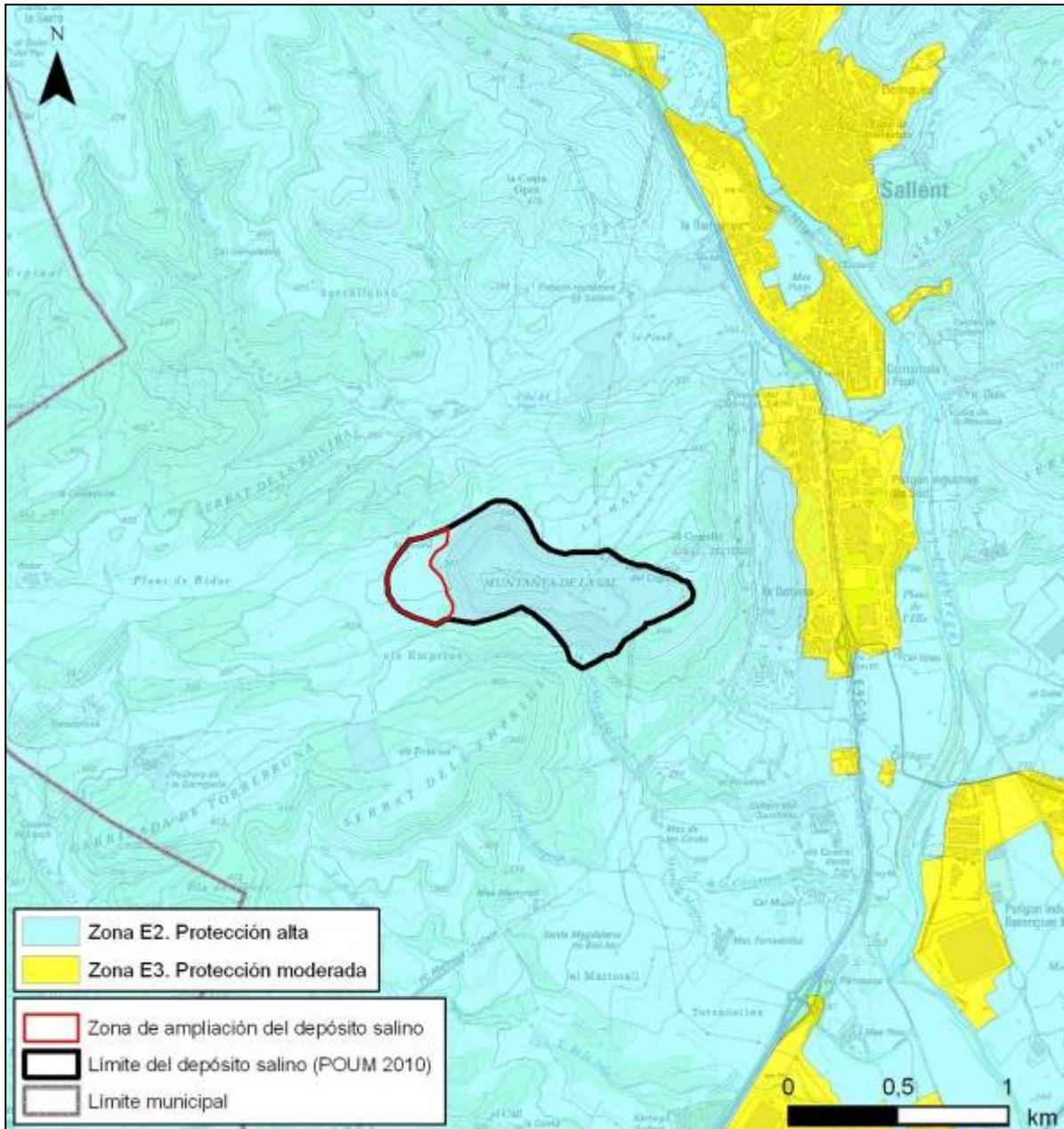


Figura 13. Zonificación en función de la protección contra la contaminación lumínica.
(Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de la protección envers la contaminació lluminosa de desembre 2007, DMAH.)

- Cinta E-5. Cinta de 125 metros de longitud con 6 puntos de luz fluorescente. Se localiza en la parte superior del depósito y es visible desde el Sur y no desde el pueblo de Sallent.
- Cinta E-6. Es la continuación de la cinta anterior y tiene aproximadamente 200 metros de longitud y 8 puntos de luz equivalentes a los anteriores. Al igual que la E-5 se ve desde el Sur pero no desde Sallent.

La localización de estos tramos de cinta se puede ver en la figura 14. En el tramo final existen 4 puntos de luz portátiles con una pantalla para cada uno, y junto al lanzador se sitúa un foco de vapor de sodio de 400W.

En la situación de partida previa a la ampliación la configuración de las cintas y su iluminación será muy similar a la descrita, si bien los tramos de cinta finales estarán más altos al haber aumentado la altura del depósito, y por último se habrán desplazado hacia el oeste para dar comienzo a la ampliación. En función de las distancias existentes, se estima que el número de puntos de luz en ese momento será el mismo que en la situación actual.

Dado que la ampliación del depósito requiere la prolongación de las cintas, también se incrementará de forma proporcional los puntos de luz instalados. Respecto al borde occidental de la coronación del depósito actual (que será el mismo en el punto de partida), el incremento máximo de longitud de cinta previsto sería de 350 metros aproximadamente, cuya iluminación, manteniendo la frecuencia de puntos actual, se llevaría a cabo con 17 nuevos puntos de luz respecto a la situación de partida.



Figura 14. Localización de los tramos de cinta transportadora.
(Fuente: Elaboración propia a partir de la Ortofoto 2010 del ICC.)

4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

4.1 CLIMA

El clima de Cataluña es eminentemente mediterráneo, dada su situación pero, por esta misma razón, también participa de otras características más extremas (más frías o más cálidas, más secas o más húmedas) que, dependiendo de la localización concreta del área de interés, pueden modelar el clima, generándose diferentes subtipos.

En el caso de Sallent, localizado en la comarca del Bages, atendiendo a criterios termopluviométricos (ver figura 15) se puede hablar de un clima Mediterráneo-Continental Subhúmedo. Los inviernos son fríos en toda la comarca y los veranos, calurosos, sobre todo en las zonas más bajas. La amplitud térmica anual es elevada, y el período libre de heladas va desde junio a octubre.

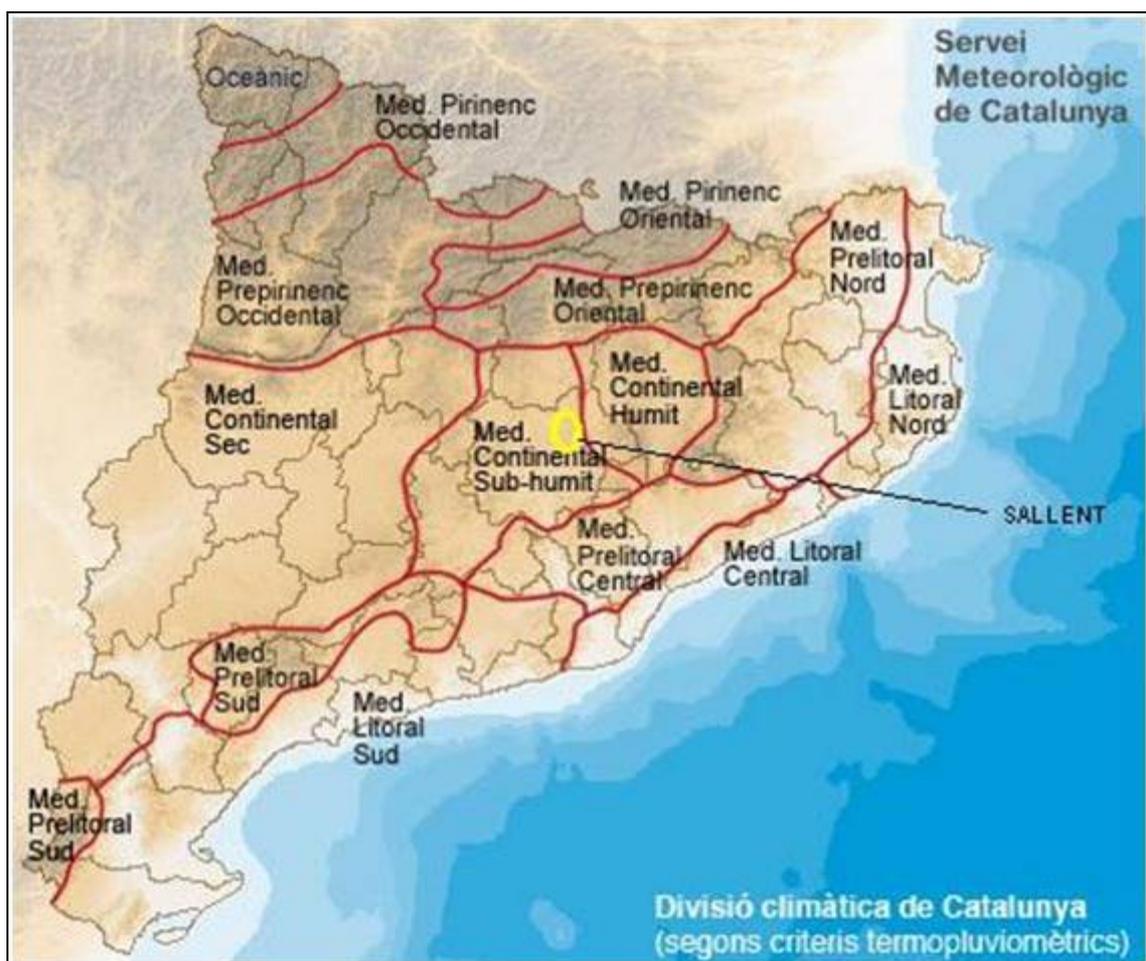


Figura 15. División climática de Cataluña.
(Fuente: Servei Meteorològic de Catalunya.)

Las principales características de este tipo de clima son las siguientes:

Precipitación anual (mm)	550-700
Régimen Pluviométrico Estacional (RPE)	Mínimo en invierno
Temperatura media anual (°C)	12-14
Amplitud térmica (°C)	17-20

Además, como se indica en el Atlas Climático de Cataluña, según el índice de humedad de Thornthwaite la comarca barcelonesa del Bages presenta un clima de tipo Seco Subhúmedo.

En el documento denominado "*Actualización del Programa de Restauración del centro de trabajo de Sallent-Balsareny. Estudios hidrológicos y geotécnicos. Año 2007*" se incluye un análisis detallado de la temperatura, pluviometría y evaporación de la zona, realizado a partir de los datos de las estaciones meteorológicas más próximas a la zona de estudio que son las siguientes (ver figura 16):

Nombre	Altitud (m s.n.m.)	Longitud	Latitud	Ubicación aproximada respecto al depósito	Datos analizados
Sallent Potasses	290	1° 53' 35"	41° 48' 28"	500 m al E	Temperatura y pluviometría
Sallent Cabrianes	246	1° 53' 43"	41° 47' 55"	2,5 km al S-SE	Pluviometría
Balsareny	327	1° 53' 00"	41° 51' 56"	6 km al N	Pluviometría
Manresa "La Culla"	250	1° 50' 14"	41° 43' 07"	10 km al S-SO	Evaporación

Del análisis de los datos disponibles realizado (correspondientes a períodos de tiempo diferentes), se desprende que los valores estadísticos asignables a la zona son coherentes con los del tipo climático descrito anteriormente:

- Precipitaciones medias anuales comprendidas entre 553 y 585 mm.
- Medias mensuales máximas en septiembre (entre 70 y 74 mm), seguido por mayo (entre 68 y 72 mm).
- Medias mensuales mínimas en enero (entre 24 y 27 mm), seguido por febrero (entre 28 y 29 mm). En época de estiaje la mínima se presenta en julio, con precipitaciones medias entre 31 y 34 mm.
- La temperatura media anual es del orden de los 14,2 °C y la evaporación media anual (medida en tanque evaporimétrico) de 1.160 mm.

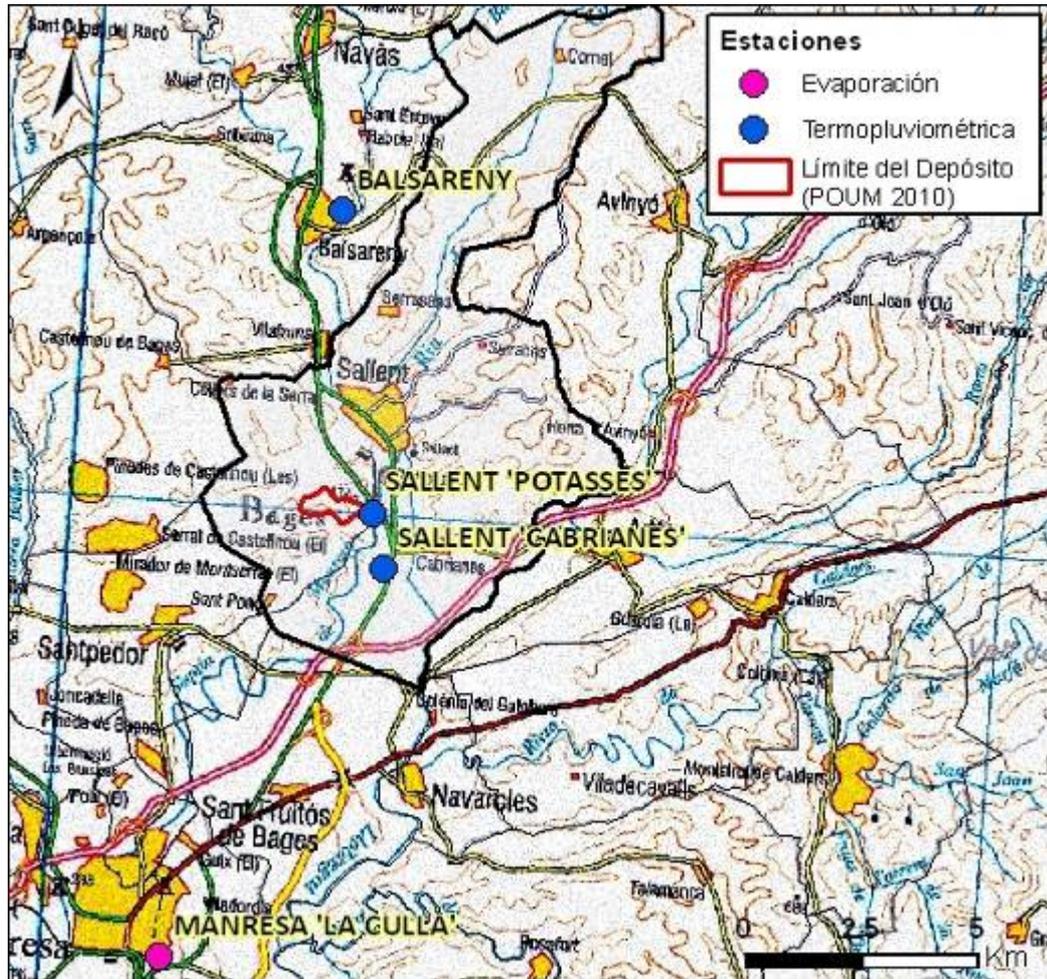


Figura 16. Localización de las estaciones meteorológicas más próximas.
(Fuente: Elaboración propia a partir del Atlas Climático Digital de Cataluña.)

En la figura 17 se muestra el climograma del área de estudio elaborado a partir de los datos disponibles.

4.1.1 Síntesis de los datos climáticos de las distintas estaciones

4.1.1.1 Régimen pluviométrico

En Sallent Potasses la media anual es de 579 mm. El año más seco es 1998, con 297 mm, y el más lluvioso, 1996 con 948 mm. Las precipitaciones medias mensuales más elevadas se presentan en septiembre, con 75 mm, seguidas de mayo con 70, y las mínimas en enero con 27, seguidas de febrero con 29 y julio con 31. En toda la serie estudiada, el mes más lluvioso fue septiembre de 1971, con 270 mm. Los meses más secos, sin precipitación, se presentaron en seis años en enero y en febrero; en cuatro, en julio; en tres en noviembre y diciembre; y en dos, en marzo.

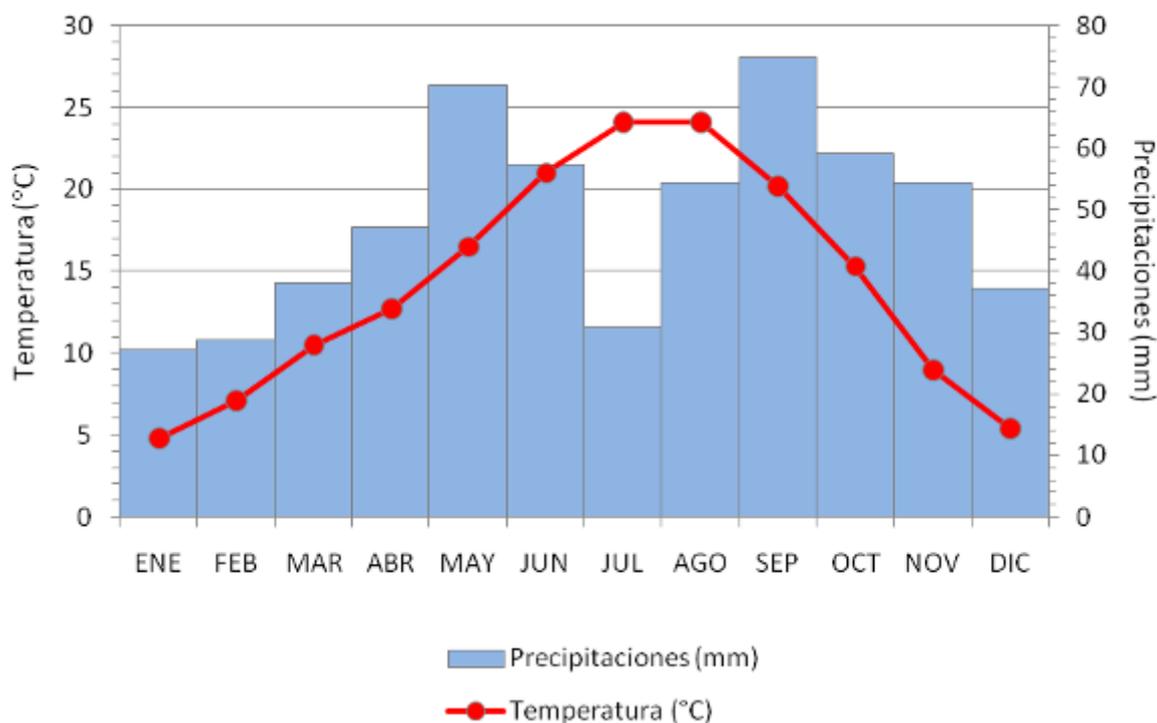


Figura 17. Climograma del área de estudio.
(Fuente: Elaboración propia.)

En Sallent Cabrianes la precipitación media anual de la serie analizada es de 553 mm, siendo el año más seco 1945, con 316 mm, y 1979 el más lluvioso, con 834 mm. Estadísticamente, el mes más seco es enero, con 24 mm de media de precipitación, seguido de febrero con 28; los más lluviosos son mayo, con 70 mm y septiembre, con una media de 68 mm. Históricamente, el mes más lluvioso fue septiembre de 1971, con 250 mm. Por otra parte, los meses sin precipitación coincidieron en doce años en enero; en febrero, siete; en julio, cuatro, y dos años en agosto.

En Balsareny la media de los años estudiados es de 585 mm. El año más lluvioso fue 1971, con 916 mm; el más seco, 1985 con 370 mm. El mes de septiembre presenta las precipitaciones medias mensuales más altas, con 74 mm, seguidas de la de julio con 72 mm. Las mínimas corresponden a enero, con 27 mm de media, seguidas de febrero, con 28 y julio con 34 mm. Teniendo en cuenta toda la serie de datos mensuales, el mes más lluvioso resultó ser septiembre de 1971, con 293 mm. Los meses sin precipitación se distribuyen de la siguiente manera: nueve años en febrero; seis en enero; cinco en julio; tres en noviembre y diciembre; dos en agosto y un año en marzo.

4.1.1.2 Temperatura

A partir de los datos registrados en Sallent Potasses, se concluye que los meses más fríos (estadísticamente), son enero y diciembre, con unos 5 °C de media. Por el contrario, los más calurosos son julio y agosto con casi 25 °C de media. Entre estos extremos, la variación de la temperatura media mensual es casi lineal.

4.1.1.3 Evaporación

La estación de "La Culla" (Manresa) es la más próxima equipada con tanque evaporimétrico. Por su proximidad al área de estudio y dadas las características semejantes de su entorno respecto al de Sallent, se considera que los datos allí registrados son aplicables al área de estudio

La evaporación máxima anual registrada es de 1.394 mm en 2001, y la mínima de 962 mm, en 2002, siendo la media anual de 1.160 mm. Casi el 80% de la evaporación media anual se produce entre los meses de abril y septiembre. La mayor evaporación media mensual se produce en julio, donde se superan los 200 mm, mientras que las menores se dan en los meses de noviembre y diciembre, en los que no se superan los 25 mm.

4.1.2 Evaluación de la evaporación en los depósitos salinos

Durante la realización de los trabajos que se describen en el documento citado anteriormente "*Actualización del Programa de Restauración del centro de trabajo de Sallent-Balsareny. Estudios hidrológicos y geotécnicos. Año 2007*", se llevo a cabo una experiencia de campo durante 93 días para evaluar de forma empírica la evaporación registrada en el depósito de sal del Cogulló.

A partir de la experiencia realizada se concluyó que se puede admitir una evaporación en el depósito salino de al menos 121 mm/año, que representa aproximadamente el 10 % de la evaporación media anual registrada en el tanque evaporimétrico de la estación meteorológica de "La Culla", localizada en Manresa.

4.2 ATMÓSFERA

El *Servei de Vigilància y Control de l'Aire del Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH)* es el órgano responsable de llevar a cabo la evaluación de la calidad del aire en Cataluña, lo cual lleva a

cabo a través de la *Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya* (XVPCA), integrada por diferentes puntos de medida distribuidos por el territorio.

En cumplimiento de la normativa vigente, el territorio catalán se divide en Zonas de Calidad Atmosférica (ver figura 18), atendiendo a la conjunción en una misma superficie de características similares (orografía, clima, densidad de población, emisiones producidas, etc.). Tal como se puede observar en la figura 18, Sallent se encuentra dentro de la Zona de Calidad Atmosférica número 5, denominada "Catalunya Central".



Figura 18. Zonas de calidad del aire.

(Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departament de Medi Ambient i Habitatge.)

Esta zona se ha delimitado en función de las condiciones de dispersión (zona plana interior, afectada por la brisa canalizada por el valle del río Llobregat y sus afluentes), con predominio de áreas rurales y núcleos urbanos de tamaño medio. Las emisiones consideradas se refieren a las fuentes difusas de

las actividades domésticas y el tránsito urbano, aunque también hay focos industriales, presentes en el 30% de los municipios de la zona. La Red dispone aquí de ocho estaciones de medición, orientadas básicamente al tráfico (urbano e interurbano) y a las industrias; si bien no se cuenta con valores de fondo fiables.

A continuación se incluye el listado de las estaciones actuales más cercanas al área de estudio que, como se muestra en la figura 19, se encuentran localizadas en Súria (una) y en Manresa (tres), citando los contaminantes en ellas analizados:

Municipio	Ubicación	Medición Automática	Medición Manual
Manresa	Pl. Espanya	SO ₂ , NO _x , O ₃ troposférico, CO	Benceno
Manresa	Ayuntamiento		PM10
Manresa	Escuela La Font		PM10 y PM2,5
Súria	Escuela St. Josep de Calassanç		PM10 y metales

(Fuente: Direcció General de Qualitat Ambiental. Departament de Medi Ambient i Habitatge.)

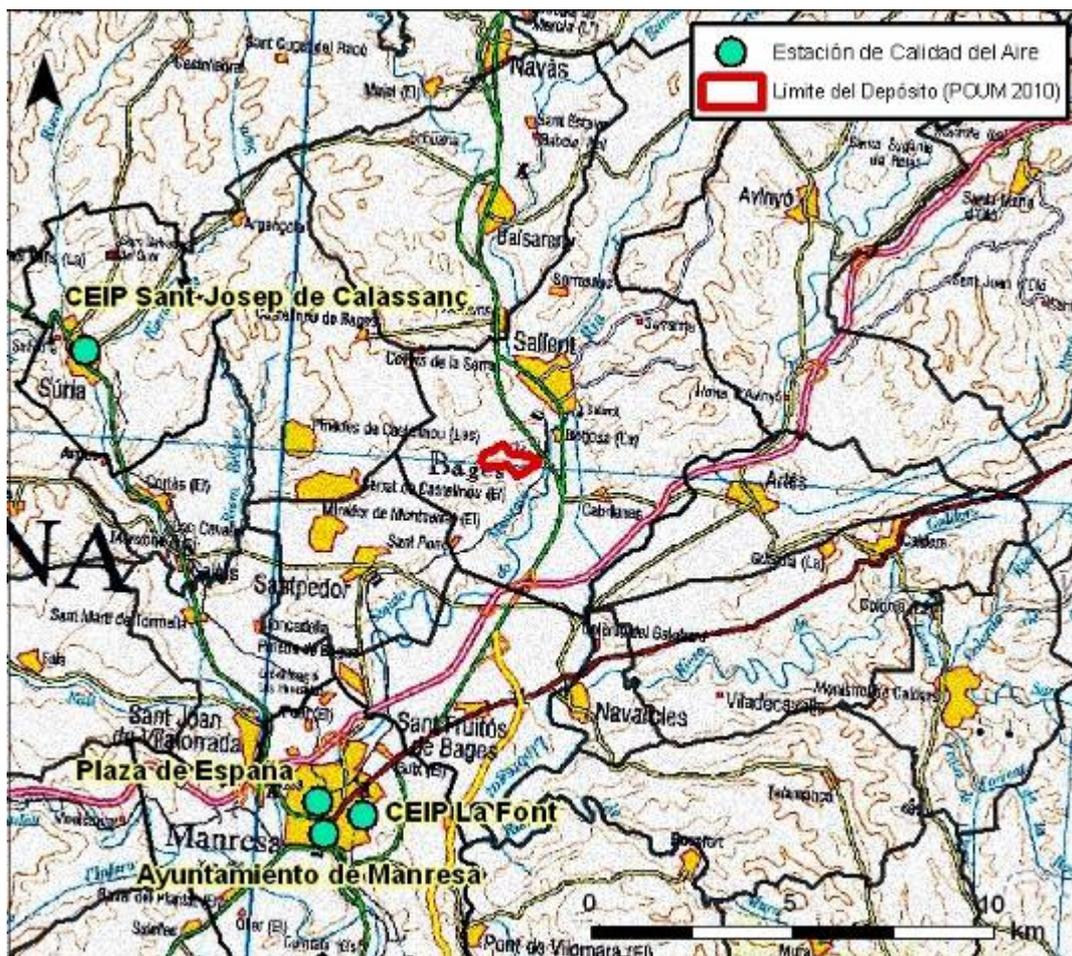


Figura 19. Localización de estaciones de control de la calidad del aire.

(Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departament de Medi Ambient i Habitatge.)

Para evaluar la calidad del aire en una zona dada hay que considerar tanto los niveles de emisión, entendida como la cantidad de contaminante liberada en un tiempo determinado, como de inmisión (cantidad de contaminante por unidad de volumen de aire). Para evaluar esta última se deben tener en cuenta los niveles de referencia establecidos por la legislación vigente.

4.2.1 Niveles de emisión

Las industrias incluidas en el *Catàleg d'activitats industrials potencialment contaminants de l'atmosfera* (CAPCA) se clasifican en tres grupos, A, B o C, por orden decreciente de nivel de contaminación. En Sallent existen 8 actividades industriales incluidas el CAPCA, 1 del grupo A, 5 del B (una de ellas correspondiente a la actividad de Iberpotash) y 2 del C.

Las emisiones de origen doméstico/comercial, calculadas en función de su origen específico y de la distribución, uso y consumo de combustibles en el Bages, se consideran focos difusos de área, debido a las características de emisión y la elevada concentración de pequeños puntos de combustión.

El tráfico viario es muy intenso en toda la comarca y, como se puede observar en la figura 20, es el principal elemento emisor a la atmósfera.

A continuación se incluye una estimación de los niveles de emisión de diversos contaminantes en la comarca, cuya representación grafica se muestra en la figura 20:

	Emisiones por sectores (t/año) en el Bages				
	SO ₂	NO _x	Partículas en suspensión (total)	CO	Hidrocarburos totales
Industrial	1.115	125	959	79	7
Doméstico-Comercial	195	41	5	11	3
Tráfico	147	1.975	121	11.365	3.096
TOTAL	1.457	2.141	1.085	11.455	3.106

(Fuente: Direcció General de Qualitat Ambiental, 1996.)

En relación con la propia actividad de Iberpotash, la empresa ha mostrado siempre una especial sensibilidad con las emisiones que genera, y ha implantado las mejores tecnologías disponibles para la reducción de polvo y gases de emisión, como son los captadores de polvo en el compactador, los secadores de lecho fluido, o el gas natural como combustible en sustitución del fuel-oíl.

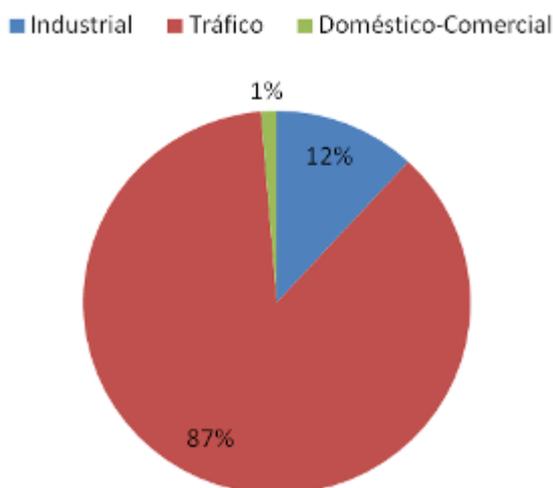


Figura 20. Contribución por sectores a la emisión de contaminantes en la comarca del Bages.
(Fuente: Elaboración propia a partir de información de la Direcció General de Qualitat Ambiental.)

El laboratorio de Iberpotash realiza un control periódico de emisiones en las chimeneas siguiendo la norma UNE-EN 77223, cuyos resultados quedan registrados en los correspondientes libros oficiales. Por otra parte, cada dos años se realiza una inspección por parte de una Entidad Colaboradora de la Administración que certifica los niveles de emisión.

Los focos de emisión y los últimos valores medidos son los que se muestran en el cuadro siguiente que, como se puede observar, se encuentran muy por debajo de los límites legales permitidos, y en algunos casos, como el SO₂, no se detecta desde la implantación del gas natural como combustible.

	Focos	Partículas sólidas (mg/m ³)	CO (ppm)	NOx (ppm)	SO ₂ (mg/m ³)	Fecha última medición
Secadores	ADF C	19,90	181,50	<41,1	-	02/11/10
	ADF D	9,24	65,30	<41,1	-	28/10/10
	ADF E	13,40	133,60	<41,1	-	29/10/10
	ADF F	8,13	<10	<41,1	-	03/11/10
Otras Instalaciones	PR 20	15,90	137,50	<41,1	-	04/11/10
	CP 37	44,10	-	-	-	05/11/10
	CP 38	<2,88	-	-	-	08/11/10
	CCC	2,20	-	-	-	09/11/10
Límite legal		50	500	300	4300	

ADF: Secaderos fluidificados verticales. PR: Precalentadores del compactado. CP: Captadores de polvo del compactado.
CCC: Captador de polvo de los camiones

En cuanto a las emisiones relacionadas con el transporte y depósito del excedente de sal, las propiedades intrínsecas y las condiciones de humedad de la sal impiden que se produzcan emisiones a la atmósfera.

4.2.2 Valores de referencia

En el Anexo I del *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire* se establecen los objetivos de calidad del aire para el SO₂, NO₂, NO_x, CO y PM10, reproducidos a continuación:

	Período de promedio	SO ₂	NO ₂ y NO _x	CO	PM10
Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 h	350 µg/m ³ (no podrá superarse más de 24 veces/año)	200 µg/m ³ de NO ₂ (no podrá superarse más de 18 veces/año)	-	-
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 h	125 µg/m ³ (no podrá superarse más de 3 veces/año)	-	-	50 µg/m ³ (no podrá superarse más de 7 veces/año)
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	-	40 µg/m ³ de NO ₂	-	40 µg/m ³
Valor límite para la protección de la salud humana	8 horas (máximo en 1 día)	-	-	10 mg/m ³	-
Nivel crítico	Año civil e invierno (del 1 de Octubre al 31 de Marzo)	20 µg/m ³	30 µg/m ³ de NO _x (expresado como NO ₂)	-	-

En el mismo anexo se establecen también los valores límite para el plomo y el benceno:

	Período de promedio	Pb	Benceno
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	0,5 µg/m ³	5 µg/m ³

Así como los valores objetivo y los umbrales para el ozono:

	Parámetro	O ₃
Umbral de información	1 h	180 µg/m ³
Umbral de alerta	1 h	240 µg/m ³
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³ (no podrá superarse más de 25 días/año civil, de promedio para un período de 3 años)
Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	18.000 µg/m ³ ·h de promedio en un período de 5 años
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	120 µg/m ³
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	6.000 µg/m ³ ·h

Los valores límite para el arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno:

	As	Cd	Ni	B(a)P
Valor objetivo	6 ng/m ³	5 ng/m ³	20 ng/m ³	1 ng/m ³

Fecha de cumplimiento del objetivo: 01/01/2013.

Y los objetivos de calidad respecto a las partículas en suspensión de menos de 2,5 micrómetros:

	Período	PM2,5
Valor objetivo anual	1 año civil	25 µg/m ³
Valor límite anual (fase I)	1 año civil	25 µg/m ³
Valor límite anual (fase II)	1 año civil	20 µg/m ³

4.2.3 Niveles de inmisión

Según el informe del año 2009 de Evaluación de la Calidad del Aire, emitido por la *Direcció General de Qualitat Ambiental* del DMAH, los niveles registrados de SO₂, NO_x, CO, benceno y plomo han sido inferiores a los límites legales de aplicación. Igualmente, para el arsénico, el cadmio y el níquel no se han superado los valores límite establecidos, ni tampoco los niveles de PM10 superaron los valores límite anuales y diarios, que tienden a disminuir año tras año.

En la figura 21 se ha representado la variación durante el año 2010 de las medias diarias de los valores de inmisión disponibles en los puntos de medida manual de la XVPCA, próximos a la zona de estudio. De la observación de dicha figura se desprende que ni el benceno ni los metales han superado los valores límite establecidos.

En cuanto a las partículas en suspensión, se han superado los valores de referencia en varias ocasiones, tanto para PM2,5 como para PM10. En relación con estos valores, la capacidad de absorción de nuevos focos de emisión de partículas en el municipio de Sallent, calculada a partir de los mapas de inmisión y vulnerabilidad a la contaminación atmosférica, es elevada.

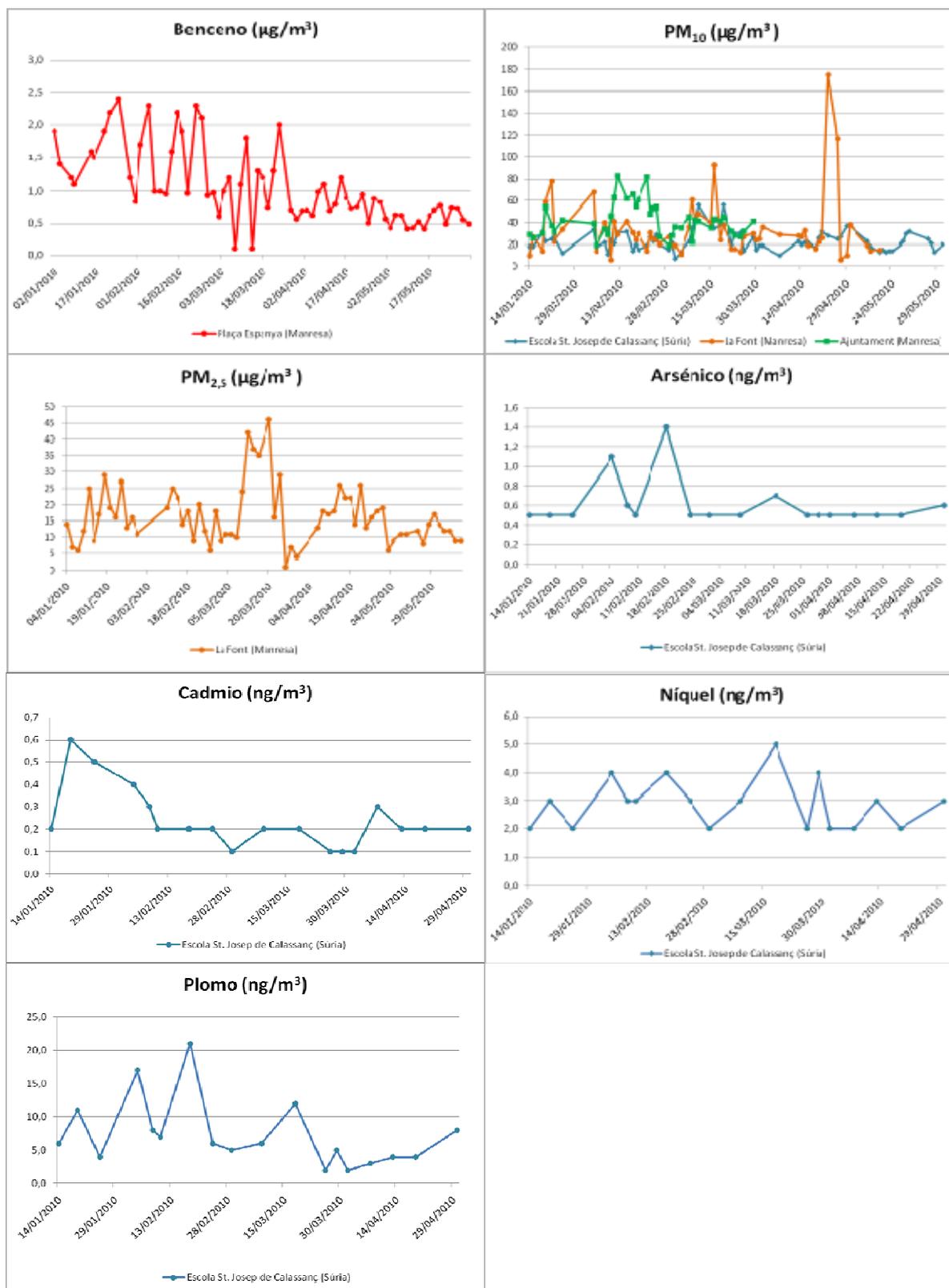


Figura 21. Seguimiento de valores de inmisión en el año 2010.
(Fuente: Elaboración propia a partir de información de la XVPCA.)

4.3 RUIDO

La *Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica* establece, en su Anexo 3 los niveles de evaluación sonora (LAr) en el ambiente exterior producida por actividades, entendiéndose como aquel procedente de la maquinaria, las instalaciones, las diferentes obras que se realicen, etc., y son los siguientes:

Zona de Sensibilidad	Valores límite de inmisión LAr en dB(A)		Valores límite de inmisión LAr en dB(A)	
	Día	Noche	Día	Noche
A (alta)	60	50	65	60
B (moderada)	65	55	68	63
C (baja)	70	60	75	70

La Zona de sensibilidad acústica alta (A) comprende las zonas que requieren una alta protección contra el ruido, como pueden ser las áreas residenciales.

La Zona de sensibilidad acústica moderada (B) incluye sectores que admiten una percepción mediana del ruido, como pueden ser zonas con determinado flujo de tráfico.

Por último, la Zona de sensibilidad acústica baja (C) abarca aquellas zonas donde la percepción del ruido tolerado es elevada, y se da en áreas con grandes infraestructuras, industrias, instalaciones mineras y algunos equipamientos urbanos.

Asimismo, según la citada norma, cada municipio debe elaborar un mapa de capacidad acústica en el que se establezca la localización de las diferentes zonas de sensibilidad acústica definidas. En Sallent, este mapa está aún pendiente de aprobación, si bien en el informe de Sostenibilidad Ambiental del POUM 2010 se incluye una delimitación preliminar de las zonas de sensibilidad acústica en los principales núcleos del municipio, reproducidas en la figura 22.

Como se puede apreciar en dicha figura, el depósito actual, y más aun los terrenos que albergarán la ampliación del mismo, quedan lejos de la mayoría de las zonas de mayor sensibilidad acústica definidas.

Recientemente, en el marco de un estudio más amplio que incluye el conjunto de instalaciones mineras, se ha llevado a cabo un estudio específico de los valores de emisión acústica de los elementos que intervienen en el transporte y disposición de sal dentro del depósito del Cogulló, el cual se adjunta como anexo 1 al presente Estudio de Impacto Ambiental.

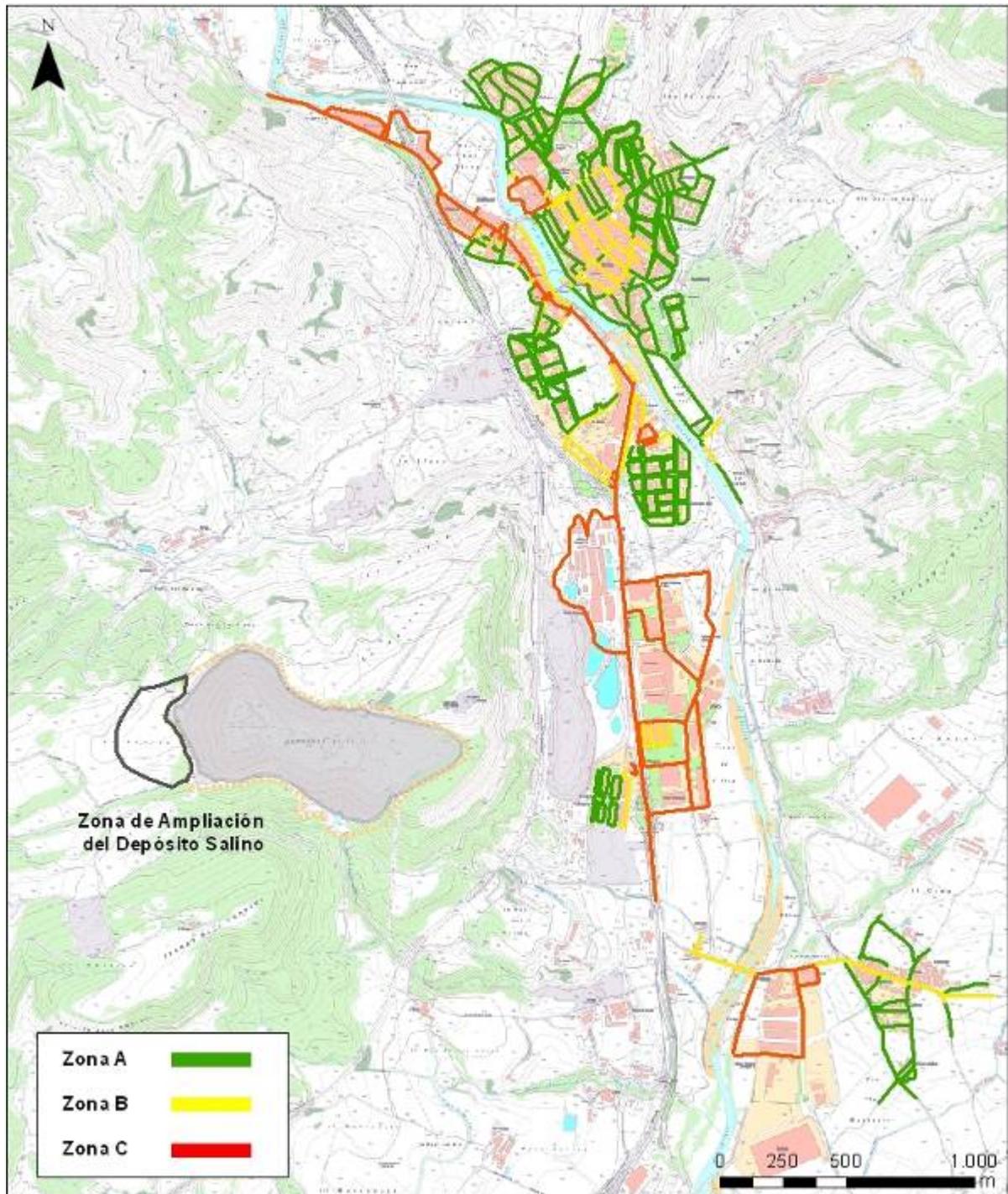


Figura 22. Delimitación preliminar de zonas de sensibilidad acústica en Sallent.
(Fuente: Elaboración propia a partir del Informe de Sostenibilidad Ambiental de POUM 2010.)

El estudio en el depósito incluye la medida de la emisión acústica en 8 puntos a lo largo de la cinta transportadora, desde que entra en el depósito hasta la lanzadera ubicada al final de la misma. En la figura 23 se muestra la localización de los puntos de medida, y en la figura 24 las fotografías de los focos de emisión estudiados.



Figura 23. Localización de puntos de medida de emisión acústica en el depósito.
(Fuente: Elaboración propia a partir del "Estudi de contaminació acústica ambiental. Cinta transportadora del dipòsit salí".)



Figura 24. Fotografías de los focos de emisión acústica en el depósito.
(Fuente: Elaboración propia a partir del "Estudi de contaminació acústica ambiental. Cinta transportadora del dipòsit salí".)

Las medidas se tomaron a dos metros de los focos de emisión y los valores obtenidos, mostrados a continuación, se sitúan entre 69,8 y 84,2 dBA:

Punto de medida	LAeq (medio) en dBA
1	76,9
2	77,4
3	83,9
4	74,5
5	73,4
6	84,2
7	69,8
8	79,3

A partir de los valores de emisión medidos se han calculado los valores de inmisión procedentes de los focos estudiados, para un radio de unos 3 km alrededor del depósito, siguiendo la metodología descrita en el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*. Como se puede observar en la figura 25, en ningún caso se superan los valores límite definidos para las distintas zonas de sensibilidad acústica establecidas, quedando a este respecto la isófona más restrictiva (50 dBA), dentro de los límites del propio depósito.

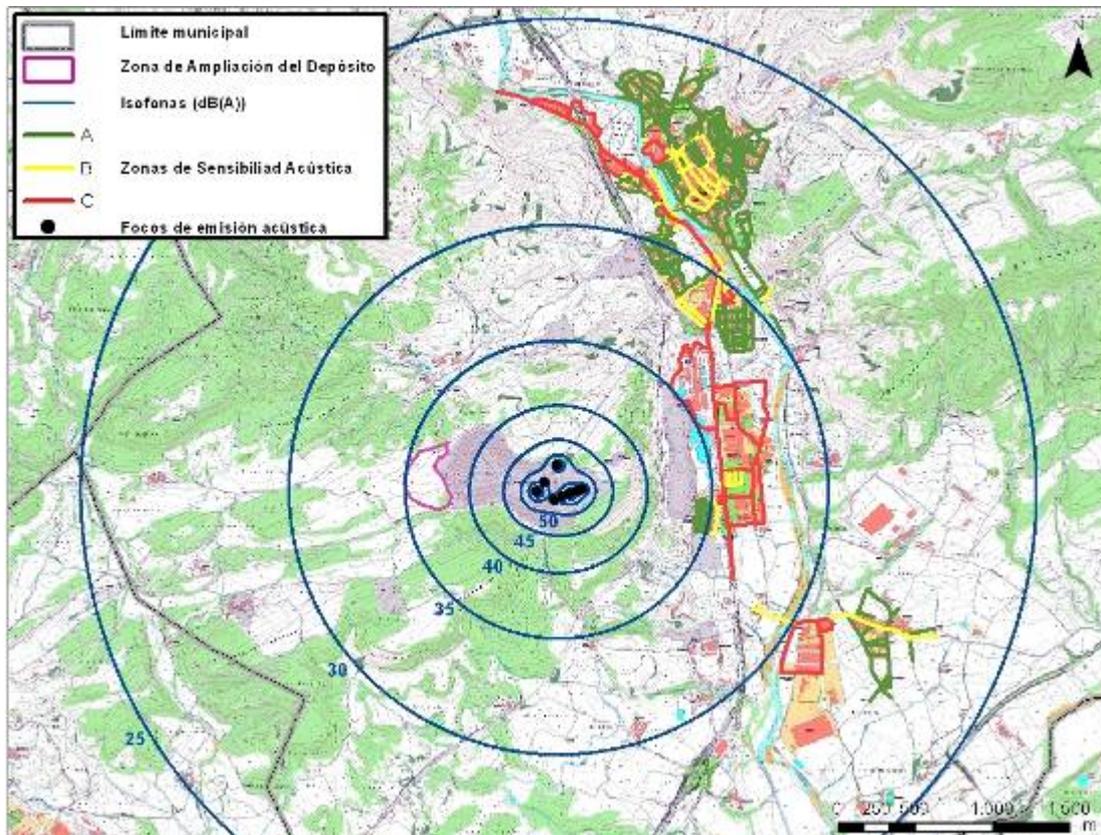


Figura 25. Cálculo de los valores de inmisión acústica procedente del depósito de sal.
(Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de emisión acústica.)

4.4 TOPOGRAFÍA

Con carácter general, como se puede observar en el plano 2, la zona en que se ubica el depósito se caracteriza en su mitad septentrional por los relieves serranos que quedan seccionados por el valle del río Llobregat, y en su mitad meridional por la planicie a la que se abre el valle tras pasar los citados relieves y la ubicación el propio depósito.

Al Oeste, en la margen derecha del río, destacan las sierras de Costa Gran y Cal Nofre, que alcanzan respectivamente cotas de 470 y 560 m s.n.m., frente a los 280 m s.n.m. sobre los que aproximadamente se emplaza el núcleo urbano de Sallent, junto al cauce del río. Al Este, en la margen izquierda, cabe citar el Serrat del Xipell (400 m s.n.m.) y la Serra de Montcogul (590 m s.n.m.).

El depósito de sal se localiza de forma mayoritaria sobre la cabecera de la cuenca de uno de los numerosos arroyos y torrentes que desaguan al río Llobregat, el arroyo de Mas de les Coves, y en una pequeña parte sobre la cuenca del arroyo Soldevila, ubicada al Norte de la anterior. En su entorno próximo aparecen las últimas estribaciones meridionales de los relieves citados: inmediatamente al Noreste del depósito se encuentra el cerro del Cogulló (del cual toma el nombre), con una cota máxima de 474 m s.n.m., y hacia el Suroeste, algo más alejado, tras pasar el torrente del mismo nombre, el Serrat dels Emprius, que alcanza una cota de 442 m s.n.m.

La zona en la cual se plantea la ampliación del depósito se corresponde mayoritariamente con la cabecera del arroyo de Mas de les Coves, situada al Oeste del depósito existente, en torno a los 400 metros de altitud, entre el mismo y una planicie elevada (Plans de Ridor) que llega a alcanzar los 425 m s.n.m. en su punto más alto. En su extremo septentrional la zona de ampliación se adentra brevemente en la cuenca del arroyo Soldevila.

En el plano 3 y la figura 26 se muestra la topografía de detalle de la zona de ampliación del depósito, la cual en su mayor parte presenta una morfología de cubeta cuyo fondo coincide con un eje de dirección aproximada SO-NE. Por el Sur la zona de ampliación limita con la divisoria hidrológica de la cubeta, y por el Norte esta divisoria queda dentro de dicha zona. Al Sur del eje de la cubeta nace una ladera con pendiente general hacia el Norte que va ganando en inclinación según se asciende por ella, hasta coronar en el extremo en una zona de plataforma ligeramente inclinada, coincidente con el afloramiento de una capa de calizas, que genera un escarpe al pie. La ladera situada al Norte del eje de la cubeta desciende hacia el Sureste, y tiene un breve escarpe a media ladera que hacia el Noreste enlaza con un promontorio que marca la divisoria de aguas, pasada la

cual el terreno tiene caída general hacia el Noreste, con variaciones locales, presentando una reseñable incisión en el extremo oriental de la zona de ampliación.

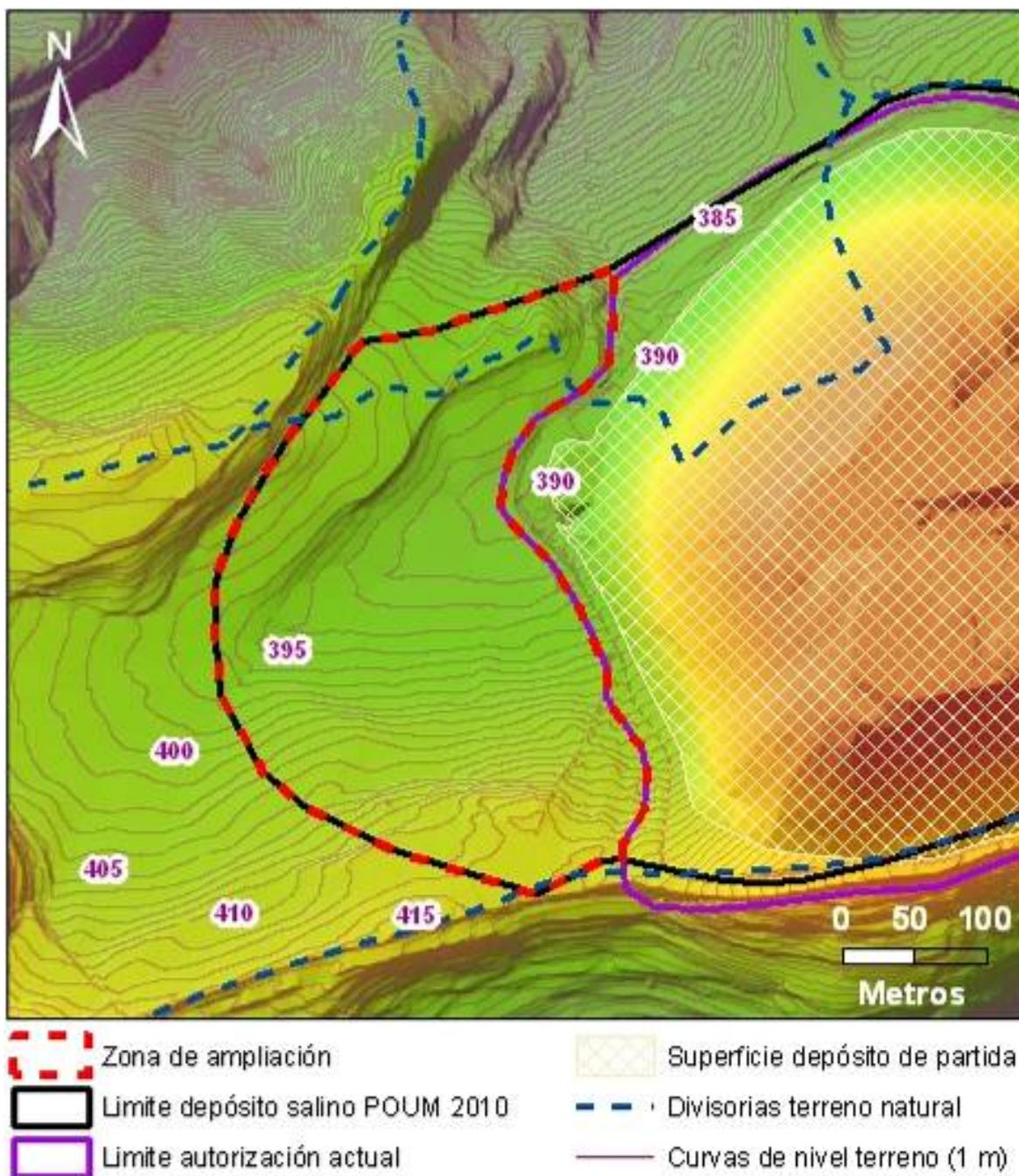


Figura 26. Topografía de la zona de ampliación.
(Fuente: Elaboración propia a partir de la topografía suministrada por Iberpotash.)

El desnivel total de la zona de ampliación es de 30 metros, quedando la zona más alta en la plataforma del extremo Sur que alcanza una cota de 414 m s.n.m., y la más baja en la incisión del extremo Noreste, donde se desciende hasta los 384 m s.n.m. La ladera Sur de la cubeta pierde 24

metros desde el punto más alto al más bajo de la misma, ubicado en la mitad septentrional del borde oriental de la zona, mientras que en la ladera situada al Norte el desnivel es la mitad (12 m). En la vertiente del extremo Norte la diferencia de cota entre el Oeste y el Este es de 17 metros.

En los alrededores cabe citar el escarpe con el cual la zona de ampliación limita al Noroeste, a partir del que se inicia una ladera que gana pendiente según desciende, la continuación de la cubeta hacia el Oeste, el barranco situado al Sur, y el descenso hacia el arroyo Soldevila, al Norte.

Como se puede observar en la figura 27, la pendiente en la mayor parte de la zona de ampliación se sitúa por debajo del 15%, mientras que en las zonas de escarpe de las laderas y en el extremo Noreste se supera el 25%. En el entorno destacan las suaves pendientes del Oeste, el talud del depósito al Este, y las laderas de fuerte inclinación al Noroeste y Sureste.

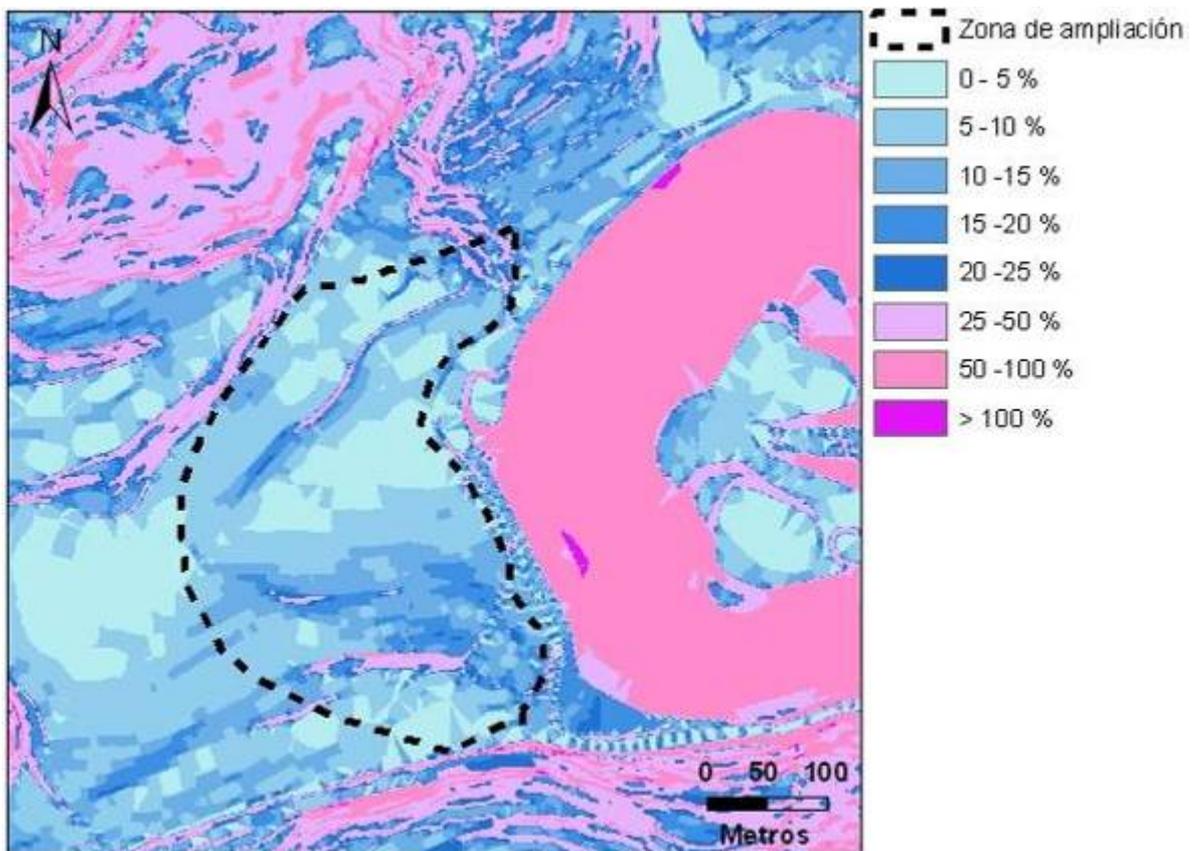


Figura 27. Pendientes de la zona de ampliación.
(Fuente: Elaboración propia a partir de la topografía suministrada por Iberpotash.)

4.5 HIDROLOGÍA

4.5.1 Red hidrográfica

Asociados al relieve de la zona de estudio aparecen numerosos arroyos, rieras y torrentes que desaguan al río Llobregat, provenientes de las sierras que enmarcan el río a su paso por este tramo medio de su recorrido (ver plano 2). Entre estos cauces destacan, por cercanía al depósito salino, el arroyo de Soldevila al norte y el Mas de les Coves al sur, ocupado en su cabecera por el depósito. El río Llobregat es el eje vertebrador de Sallent, pues recorre el municipio de Norte a Sur. Se junta con la Riera Gavarresa al Sureste, constituyéndose así parte del límite del término municipal en dicha zona. El río Llobregat pertenece a una cuenca interna catalana y está clasificado como "río de montaña mediterránea de alto caudal", según la *Agència Catalana de l'Aigua*. Su cuenca se considera deficitaria por la elevada extracción de sus aguas.

Las principales características de las dos subcuencas que se ven involucradas en la ampliación del depósito de sal son las siguientes:

- Soldevila: es un arroyo (torrente) situado en la margen derecha del Llobregat, al Norte del depósito salino. Presenta un cauce con una longitud del orden de 4 – 5 km y una superficie de unos 4,5 km². Actualmente el depósito ocupa una pequeña porción de su cuenca, en la cual se evidencia la presencia de algunas surgencias salinas, por lo que sus escorrentías básicas se retienen en una represa próxima al recinto de la fábrica, y desde allí se bombean a las balsas de regulación del colector de salmueras.
- Mas de les Coves: afluente del Llobregat por su margen derecha y de características similares al anterior, se sitúa al Sur del depósito actual y abarca una extensión del orden de 1,5 km². El depósito de sal se localiza casi en su totalidad en la cuenca de uno de sus tributarios situado al Norte, que queda cerrada por la presa de escorrentías que recoge las aguas drenadas por el depósito, desde donde se envían por tubería a las balsas de regulación del Colector de Salmueras.

A unos 300 m al Oeste de la zona de ampliación se ubica la divisoria de aguas con la cuenca del Riu d'Or, cuyo cauce está situado unos 2 km más allá en la misma dirección, y limita con las dos anteriores. La longitud de este curso supera la decena de kilómetros y hacia el Sur termina también desembocando en el río Llobregat.

Dadas las dimensiones de las cuencas de los cursos de agua indicados, principalmente las dos primeras, así como la baja permeabilidad de gran parte de las litologías que afloran, estos funcionan en régimen estacional, secándose con frecuencia en los meses de estiaje.

Por último, cabe citar la presencia de la Sèquia de Manresa, un canal de regadío de origen medieval que recorre el camino de Balsareny a Manresa de forma paralela al río Llobregat, por su margen derecha.

La ampliación prevista conlleva la ocupación de parte de los terrenos de cabecera de la subcuenca del Mas de les Coves que acoge mayoritariamente el depósito actual, y en menor medida se adentra en la cuenca del Soldevila, ya ocupada actualmente de forma minoritaria.

4.5.2 Calidad de las aguas superficiales

Respecto a la información sobre calidad de las aguas disponible, a partir de la cual se pretende mostrar el estado actual de las mismas, en la extensión de terreno circundante a la zona de ampliación que se puede ver en el plano 2, se cuenta con información sobre salinidad de las aguas procedente de muestras tomadas en 15 puntos localizados en distintas subcuencas dentro de la cuenca del Llobregat. Estos datos tienen tres orígenes diferentes que son los siguientes:

- Campañas realizadas por Argongra en los años 2005 y 2007, en el marco de los trabajos hechos para el informe "*Actualización del Programa de Restauración del centro de trabajo de Sallent-Balsareny. Estudios hidrológicos y geotécnicos. Año 2007*", en las que, dentro del área mostrada en el plano 2, se tomaron y analizaron en laboratorio muestras en 5 localizaciones: una en la subcuenca de la riera de Conangle, 2 en la del riu d'Or, 1 en la del Soldevila, y 1 en la del Mas de les Coves. Excepto en la primera de ellas, en la que se tomaron 4 muestras a lo largo de un mes (año 2007), solo se tomó y analizó una muestra por punto (año 2005).
- Parámetros in situ determinados por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) en noviembre de 2004, en cuatro localizaciones: una en el torrente de Sant Martí y tres en el Soldevila, una de estas últimas incluida también en la campaña de Argongra de 2005.
- Seguimiento mensual de la conductividad eléctrica y la concentración de cloruros realizado por Iberpotash a lo largo del río Llobregat en ocho localizaciones, tanto aguas arriba, como aguas abajo del las instalaciones mineras, de las cuales siete quedan dentro del área mostrada en el plano 2.

En la tabla incluida a continuación se incluyen los principales datos relativos a la localización de estos 15 puntos de muestreo de aguas superficiales:

Código punto	Descripción	Origen	Subcuenca	Municipio	Coordenadas UTM (ETRS89 Huso 31)		Cota (m s.n.m.)
					X	Y	
CO-R-04	Charca 200 m aguas arriba de la acequia de Manresa	Argongra	Conangle	Balsareny	406036	4632096	285
OR-R-01	Escorrentía	Argongra	Riu d'Or	Santpedor	404601	4628476	345
OR-R-02	Escorrentía	Argongra	Riu d'Or	Santpedor	405101	4627346	341
SA-E-16	Presa de Escorrentías	Argongra	Mas de les Coves	Sallent	407206	4628676	330
SO-R-01	Represa de captación de escorrentías de base	Argongra / UPC	Soldevila	Sallent	408256	4629946	270
SA-R-01	Escorrentía	UPC	Soldevila	Sallent	406542	4629659	322
SA-R-02	Escorrentía	UPC	Soldevila	Sallent	406164	4629843	331
SA-R-03	Escorrentía al costado del pozo de la mina	UPC	Torrente de Sant Marti	Sallent	408748	4630312	265
LL-01	Después de riera de Conangle	Iberpotash	Llobregat	Sallent	407001	4631656	290
LL-02	Debajo Puente Nuevo	Iberpotash	Llobregat	Sallent	407914	4631078	280
LL-03	Pasado cinta (lado pozo III)	Iberpotash	Llobregat	Sallent	408674	4630118	270
LL-04	Frente a balsa de piedra	Iberpotash	Llobregat	Sallent	408782	4629597	265
LL-05	Frente a barrio Botjosa	Iberpotash	Llobregat	Sallent	408888	4628724	263
LL-06	Frente a ABYCER "Aguas Moll"	Iberpotash	Llobregat	Sallent	408810	4627179	250
LL-07	Después de la autovía C-25	Iberpotash	Llobregat	Sallent	409059	4626195	245

La información relativa al primer grupo de puntos contiene datos sobre conductividad eléctrica, salinidad, densidad, cationes, aniones y cloruro magnésico determinados en laboratorio, y es la siguiente:

Código punto	Fecha análisis	Conductividad (mS/cm)	Salinidad (mg/l)	Densidad (g/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	SO ₄ ⁼ (mg/l)	Cl ₂ Mg (mg/l)
CO-R-04	01/08/07	125,0	-	1.070	-	3.970	1.270	-	58.070	-	7.280
CO-R-04	20/08/07	72,6	-	1.040	17.930	2.010	950	1.230	29.210	3.340	4.820
CO-R-04	27/08/07	22,5	-	1.010	4.480	360	850	950	7.620	-	3.740
CO-R-04	03/09/07	46,6	-	-	11.200	1.030	880	540	16.970	2.580	-
OR-R-01	29/04/05	-	2.070	1.000	110	160	-	1.520	180	-	-
OR-R-02	29/04/05	-	6.460	1.010	190	1.230	-	1.240	4.480	-	-
SA-E-16	17/05/05	-	-	-	87.340	36.970	1.000	9.900	197.100	9.000	-
SO-R-01	29/04/05	-	324.000	1.200	70.600	36.700	-	12.400	178.300	-	-

En la tabla anterior se observa que las dos muestras con mayor contenido en sales, correspondientes a la presa de escorrentías situada al pie del depósito (SA-E-16) y a la represa de captación de las escorrentías de base del torrente Soldevila (SO-R-01), se encuentran prácticamente sobresaturadas, fundamentalmente por ion cloruro, sodio y potasio. El siguiente punto de muestreo con mayores concentraciones corresponde al localizado en la riera de Conangle (CO-R-04), donde se

alcanzan valores de entre el 4% y el 29% del valor máximo que se alcanza en la presa de escorrentías. En este punto, situado a unos 3 km al norte del depósito (lo que le convierte en el más alejado de los 5), se advierte una significativa variación de carácter descendente de los resultados analíticos en un periodo de tan solo un mes (agosto de 2007), al que corresponden las cuatro muestras analizadas, lo cual parece estar relacionado con la singular pluviometría registrada durante ese mes (118 mm) que lo convierte en el mes más lluvioso del citado año.

Los otros dos puntos de muestreo (OR-R-01 y OR-R-02) se localizan en el riu d'Or y presentan los contenidos en sales más bajos de este primer grupo de datos, con valores de salinidad de entre el 0,6% y el 2% de los valores registrados en la represa de captación de las escorrentías de base del torrente Soldevila. Entre ellos dos, separados del orden de 1 km a lo largo del cauce, se observa un incremento de salinidad hacia aguas abajo la cual se asocia fundamentalmente al aumento del contenido en cloruros y potasio.

Los resultados de las medidas in situ realizadas por la UPC se muestran a continuación:

Código punto	Fecha	Conductividad (mS/cm)	pH	Tª agua (°C)	Observaciones
SA-R-01	25/11/04	107,40	6,75	11,8	Caudal de 0,5 l/s.
SA-R-02	25/11/04	2,96	8,02	12,4	Caudal de 0,2 l/s.
SA-R-03	23/11/04	12,31	7,83	12,0	Muestra tomada bajo el pozo de la mina, ya que aguas arriba el torrente está seco. Se cree que es agua que surge del pozo de la mina.
SO-R-01	24/11/04	37,20	7,21	16,1	-

En las medidas realizadas en la cuenca del Soldevila (puntos SO-R-01, SA-R-01 y SA-R-02), se observa un elevado incremento de conductividad entre el punto situado más al Oeste y el siguiente, localizado unos 400 m aguas abajo del anterior, acompañado de un descenso del pH, mientras que más abajo, en la represa, disminuye la conductividad a la tercera parte de la registrada en el punto anterior, y sube el pH, sin llegar a los valores del primer punto.

En la muestra del Torrente de Sant Martí, tomada junto al pozo de la mina, se obtienen conductividades más bajas que las obtenidas en los dos puntos más orientales del torrente Soldevila, pero más elevadas que las del punto más occidental, localizado aguas arriba de los dos anteriores. El pH es ligeramente inferior al de este último punto.

El último grupo de datos disponible se corresponde con el seguimiento mensual de conductividad y contenido en cloruros realizado por Iberpotash a lo largo del río Llobregat, desde noviembre de 2004 hasta la actualidad. En las dos tablas siguientes se muestran los resultados obtenidos, incluyendo los

del octavo punto (LL-08), que es el de más aguas abajo del conjunto, se sitúa a una distancia aproximada de 1,5 km del anterior (LL-07) y queda fuera de la superficie mostrada en el plano 2:

FECHA	Conductividad eléctrica (mS/cm)							
	LL-1	LL-2	LL-3	LL-4	LL-5	LL-6	LL-7	LL-8
18/11/2004	0,62	1,56	1,03	2,14	6,23	1,24	2,14	1,48
22/12/2004	0,70	1,17	1,29	1,85	4,93	-	2,25	1,70
25/01/2005	0,71	0,89	0,90	1,59	3,86	-	-	-
22/02/2005	0,72	0,92	1,55	2,67	5,71	2,09	2,43	1,65
22/03/2005	0,69	1,26	1,17	2,66	7,05	1,53	1,93	1,40
25/04/2005	0,66	1,47	1,33	2,35	6,05	1,44	1,59	1,74
30/05/2005	0,66	1,78	1,89	1,55	3,45	1,18	1,62	1,53
17/06/2005	0,67	1,03	2,10	2,10	5,72	1,36	1,91	1,35
25/07/2005	0,60	0,77	1,07	1,78	4,36	1,31	2,00	1,44
30/08/2005	0,57	0,88	1,46	3,00	6,06	2,17	3,61	1,65
27/09/2005	0,54	0,69	1,25	2,44	5,27	1,20	1,84	0,97
25/10/2005	0,70	1,51	0,92	1,14	0,87	1,07	1,94	1,10
28/11/2005	0,73	2,56	1,04	1,34	1,99	1,48	2,40	1,18
21/12/2005	0,81	1,32	1,61	1,81	2,62	1,88	2,78	1,20
31/01/2006	0,55	0,73	0,66	0,64	0,62	0,66	0,69	0,76
27/02/2006	0,78	1,10	1,19	2,95	7,58	1,51	2,55	1,45
28/03/2006	0,70	1,10	1,14	2,13	4,18	2,03	3,06	1,99
26/04/2006	0,68	1,25	1,21	1,58	3,52	1,28	1,95	1,39
30/05/2006	0,66	1,75	0,97	1,70	4,62	1,16	2,01	1,39
28/06/2006	0,64	1,85	1,05	1,69	4,43	1,01	1,88	1,19
27/07/2006	0,71	1,27	1,12	2,24	3,21	1,15	2,06	1,34
28/08/2006	0,70	1,18	1,18	2,20	5,43	1,46	2,36	1,55
28/09/2006	0,68	1,01	1,06	2,11	5,90	1,29	1,87	1,46
27/10/2006	0,66	1,05	1,36	2,39	6,23	1,20	2,10	1,47
29/11/2006	0,70	1,28	1,23	2,46	5,88	1,52	2,19	1,66
20/12/2006	0,70	1,27	1,26	2,41	5,51	1,49	1,93	1,65
31/01/2007	0,85	1,60	1,66	2,91	5,57	2,47	2,58	2,32
26/02/2007	0,76	1,66	1,84	2,70	4,70	2,47	2,74	2,52
30/03/2007	0,82	2,40	2,41	3,98	7,62	3,73	4,27	3,35
27/04/2007	0,85	2,62	1,90	2,28	4,36	2,14	2,80	2,27
29/05/2007	0,64	1,47	1,36	4,25	8,03	1,63	2,33	1,89
28/06/2007	0,65	1,53	1,06	2,13	5,20	1,32	1,96	1,76
27/07/2007	0,68	1,72	1,11	2,03	4,26	1,58	2,01	1,68
30/08/2007	0,68	2,40	1,59	2,65	6,10	2,32	3,34	2,66
26/09/2007	0,66	1,37	1,17	1,99	4,70	1,66	2,60	2,00
31/10/2007	0,69	1,09	2,28	3,33	5,05	2,34	2,87	2,44

FECHA	Conductividad eléctrica (mS/cm)							
	LL-1	LL-2	LL-3	LL-4	LL-5	LL-6	LL-7	LL-8
29/11/2007	0,72	1,43	1,69	2,90	5,20	1,71	2,24	1,93
21/12/2007	0,76	3,11	1,95	2,53	3,74	2,97	3,19	2,93
30/01/2008	0,67	2,06	2,21	1,27	2,06	1,64	2,32	2,05
29/02/2008	0,74	1,24	1,41	2,47	4,06	1,59	2,27	1,77
31/03/2008	0,68	1,26	1,31	2,05	3,83	2,02	3,08	2,26
30/04/2008	0,79	1,15	1,30	2,23	4,33	1,81	2,50	2,21
30/05/2008	0,66	1,83	0,94	0,92	1,43	1,23	1,51	1,19
30/06/2008	0,64	1,64	0,99	1,56	1,84	1,24	1,43	1,36
29/07/2008	0,72	1,42	1,21	1,75	3,75	1,52	2,22	1,81
27/08/2008	0,57	1,80	1,32	1,54	4,68	1,27	2,44	1,39
30/09/2008	0,62	1,39	0,97	1,51	3,32	1,12	1,51	1,42
31/10/2008	0,78	1,14	1,44	2,72	5,63	2,65	3,14	2,09
28/11/2008	0,75	1,23	1,13	2,55	5,01	1,25	1,54	1,57
29/12/2008	0,76	2,58	1,01	1,69	3,13	1,34	2,37	1,82
28/01/2009	0,64	1,17	0,83	0,84	1,06	0,98	1,06	0,99
27/02/2009	0,71	1,38	1,03	1,77	2,90	1,29	1,68	1,40
31/03/2009	0,69	1,54	0,97	1,10	1,38	1,14	1,26	1,44
24/04/2009	0,59	0,82	0,75	0,77	0,92	0,88	1,00	0,98
27/05/2009	0,62	1,26	1,01	1,64	2,63	1,24	1,61	1,51
25/06/2009	0,61	1,46	1,18	1,61	3,65	1,18	1,55	1,32
26/07/2009	0,60	0,89	0,78	0,89	1,02	0,92	1,02	0,95
25/08/2009	0,61	1,09	0,98	1,43	2,60	1,23	1,29	1,38
24/09/2009	0,61	1,15	1,08	1,93	4,02	1,38	1,92	1,55
30/10/2009	0,79	1,07	2,02	2,45	2,04	1,62	1,93	1,78
26/11/2009	0,70	0,96	1,11	2,21	2,26	1,59	2,010	1,84
27/01/2010	0,68	1,57	1,10	2,84	5,12	1,30	1,79	1,42
19/02/2010	0,79	1,37	1,27	5,59	9,49	1,70	2,11	1,68
24/03/2010	0,62	0,71	0,69	0,71	0,76	0,77	0,80	0,84
26/04/2010	0,62	1,22	0,95	1,05	1,96	1,12	1,25	1,19
25/05/2010	0,61	0,88	0,80	0,80	1,00	1,94	1,06	1,05
29/06/2010	0,61	0,79	0,76	0,76	0,94	0,90	0,97	0,96
26/07/2010	0,57	0,98	0,94	0,93	1,34	0,96	1,05	1,05
31/08/2010	0,64	1,23	0,99	1,01	3,19	1,30	1,77	1,39
23/09/2010	0,64	0,83	0,87	2,53	2,34	1,12	1,30	1,17
29/10/2010	0,67	1,17	1,09	1,52	3,18	1,15	1,35	1,19
22/12/2010	0,62	0,97	0,98	1,51	3,29	1,09	1,31	1,16
26/01/2011	-	1,07	1,00	1,52	3,11	1,24	1,78	1,33
24/02/2011	0,68	0,91	1,31	1,71	3,80	1,59	2,19	1,52

FECHA	Cloruros (mg/l)							
	LL-1	LL-2	LL-3	LL-4	LL-5	LL-6	LL-7	LL-8
18/11/2004	50	330	156	496	1.829	223	475	280
22/12/2004	60	205	237	410	2.074	-	514	283
25/01/2005	62	120	120	337	1.049	-	-	-
22/02/2005	62	120	312	660	1.639	476	566	323
22/03/2005	57	248	202	682	2.191	310	423	269
25/04/2005	54	306	255	592	1.836	257	323	378
30/05/2005	51	418	436	323	947	209	337	312
17/06/2005	50	259	157	496	1.638	249	408	256
25/07/2005	27	77	172	392	1.244	247	448	306
30/08/2005	41	89	249	664	1.907	241	408	139
27/09/2005	52	305	121	192	107	168	428	160
25/10/2005	64	661	154	252	461	291	554	162
28/11/2005	86	241	328	392	652	416	666	169
21/12/2005	20	73	46	39	35	50	53	49
31/01/2006	62	182	185	753	2.290	280	584	227
27/02/2006	50	174	188	486	1.181	459	759	403
28/03/2006	62	230	216	330	950	250	398	255
26/04/2006	53	392	144	370	1.290	202	454	275
30/05/2006	38	422	161	360	1.251	177	391	206
28/06/2006	61	236	186	532	854	196	460	250
27/07/2006	60	199	199	525	1.659	287	553	316
28/08/2006	56	150	168	493	1.838	236	402	282
28/09/2006	54	167	264	581	1.843	216	470	293
27/10/2006	57	237	291	606	1.712	304	489	338
29/11/2006	52	229	214	578	1.602	294	409	337
20/12/2006	101	332	346	746	1.598	597	610	525
31/01/2007	79	351	403	679	1.344	599	670	603
26/02/2007	81	581	584	1.116	2.291	993	1.144	862
30/03/2007	115	669	433	561	1.217	507	694	522
27/04/2007	57	302	268	1.189	2.478	361	548	420
29/05/2007	44	308	163	499	1.471	240	430	374
28/06/2007	51	369	176	459	1.170	318	445	350
27/07/2007	50	586	331	657	1.774	547	855	651
30/08/2007	50	266	202	458	1.305	347	623	447
26/09/2007	68	184	548	883	1.425	559	716	586
31/10/2007	68	284	359	738	1.475	361	518	425
29/11/2007	80	806	442	624	1.010	755	810	732
21/12/2007	57	488	532	376	510	346	554	468
30/01/2008	71	227	273	600	1.117	333	519	395

FECHA	Cloruros (mg/l)							
	LL-1	LL-2	LL-3	LL-4	LL-5	LL-6	LL-7	LL-8
29/02/2008	60	249	249	469	1.053	468	795	537
31/03/2008	97	209	250	554	1.210	395	608	517
30/04/2008	40	419	132	135	287	219	298	191
30/05/2008	54	362	160	339	410	235	291	262
30/06/2008	58	269	202	355	947	295	479	355
29/07/2008	39	422	300	341	1.375	267	618	298
27/08/2008	33	274	140	308	929	193	318	268
30/09/2008	71	227	276	638	1.347	603	780	479
31/10/2008	59	179	172	605	1.436	207	298	284
28/11/2008	65	633	139	355	804	238	553	355
29/12/2008	39	199	92	94	174	138	157	126
28/01/2009	51	262	149	380	737	220	342	233
27/02/2009	53	221	136	175	254	182	216	252
31/03/2009	33	106	71	82	118	115	142	114
24/04/2009	62	262	180	381	694	248	365	325
27/05/2009	35	289	20	320	980	203	313	238
25/06/2009	31	119	82	118	153	126	151	135
26/07/2009	42	182	146	288	644	220	295	266
25/08/2009	45	205	182	441	1.128	275	432	316
24/09/2009	53	185	464	594	470	344	420	379
30/10/2009	66	181	184	534	1.191	330	456	397
26/11/2009	55	161	88	358	365	115	189	122
27/01/2010	92	275	230	1.624	2.941	356	477	322
19/02/2010	33	65	58	61	80	75	82	77
24/03/2010	40	225	133	161	433	177	214	182
26/04/2010	36	127	89	91	156	135	162	145
25/05/2010	41	96	79	77	137	118	139	130
29/06/2010	32	153	135	135	257	139	167	160
26/07/2010	42	220	150	159	836	248	374	259
31/08/2010	44	105	111	626	557	190	237	179
23/09/2010	37	243	199	311	836	177	232	167
29/10/2010	45	141	174	327	870	182	223	187
22/12/2010	-	179	156	316	822	230	365	238
26/01/2011	53	125	236	371	212	313	93	270
24/02/2011	50	330	156	496	1.829	223	475	280

Los datos de las dos tablas anteriores se han representado de forma gráfica en las tres figuras que se incluyen a continuación. En particular, en la figura 28 se puede ver la evolución temporal de la conductividad y el contenido en cloruros, en cada uno de los puntos de control. La figura 29 muestra

la evolución espacial de la conductividad a lo largo del río para cada año, tomando los valores correspondientes al segundo mes cuyo promedio es el más seco de la serie histórica disponible (febrero), ya que al primero (enero) le faltan algunos datos correspondientes al año 2005, junto con los del mes de promedio más lluvioso (septiembre). Finalmente, la figura 30 muestra la evolución espacial del contenido en cloruros para cada año, también con los datos de febrero y septiembre.

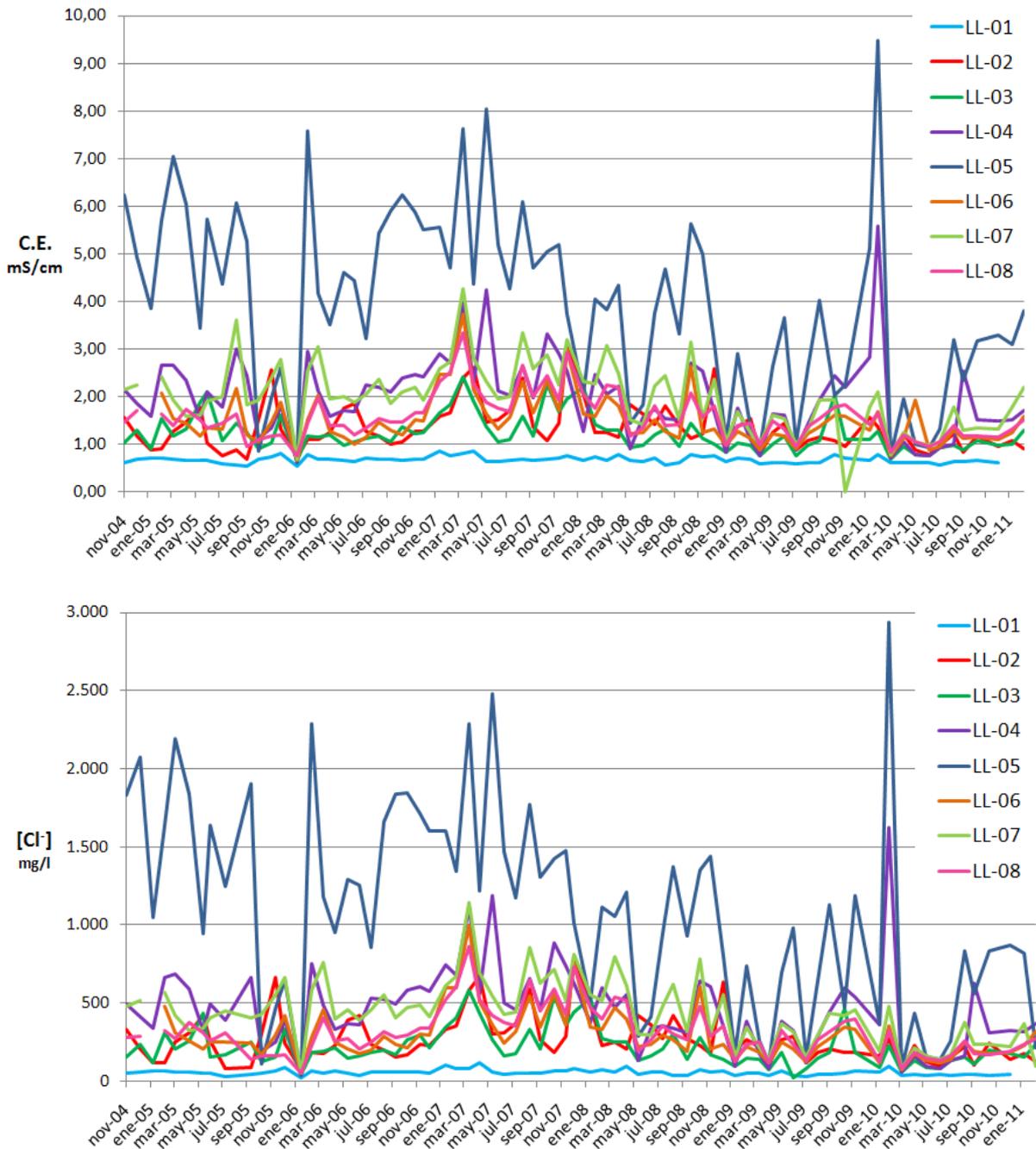


Figura 28. Evolución temporal de la conductividad y la concentración de cloruros en el río Llobregat. (Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por Iberpotash.)

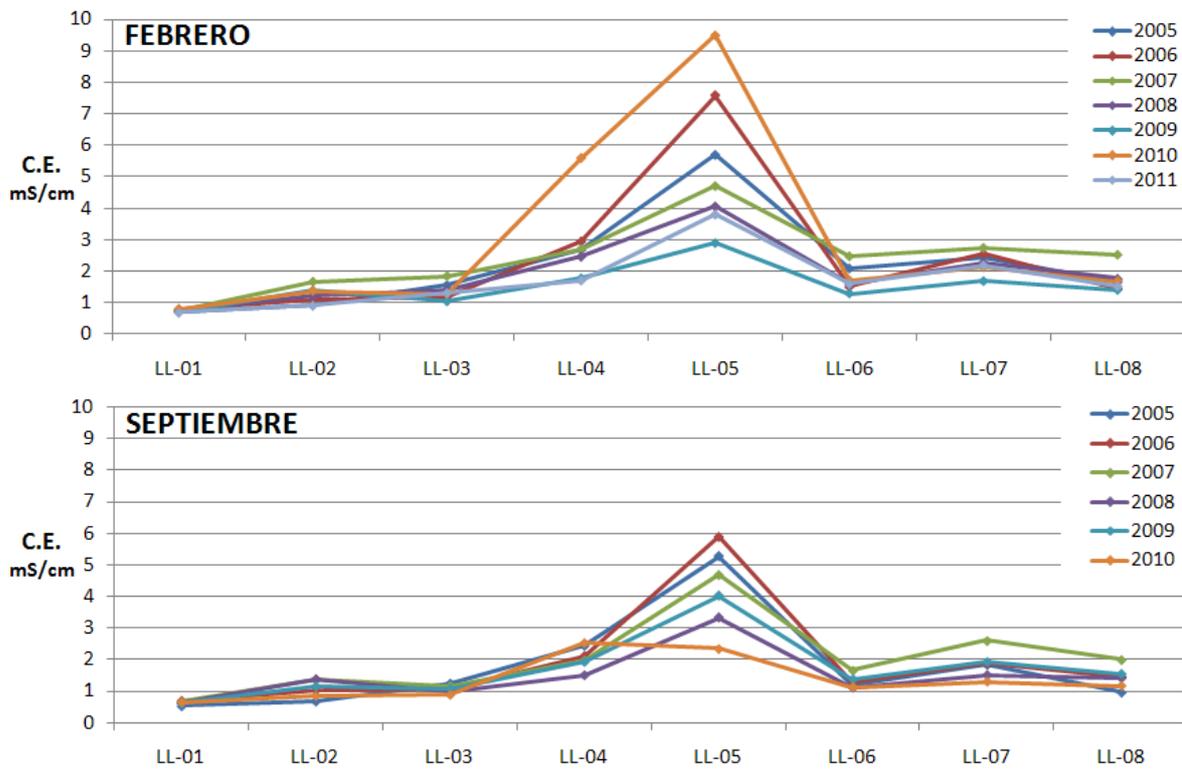


Figura 29. Evolución espacial de la conductividad en el río Llobregat.
(Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por Iberpotash.)

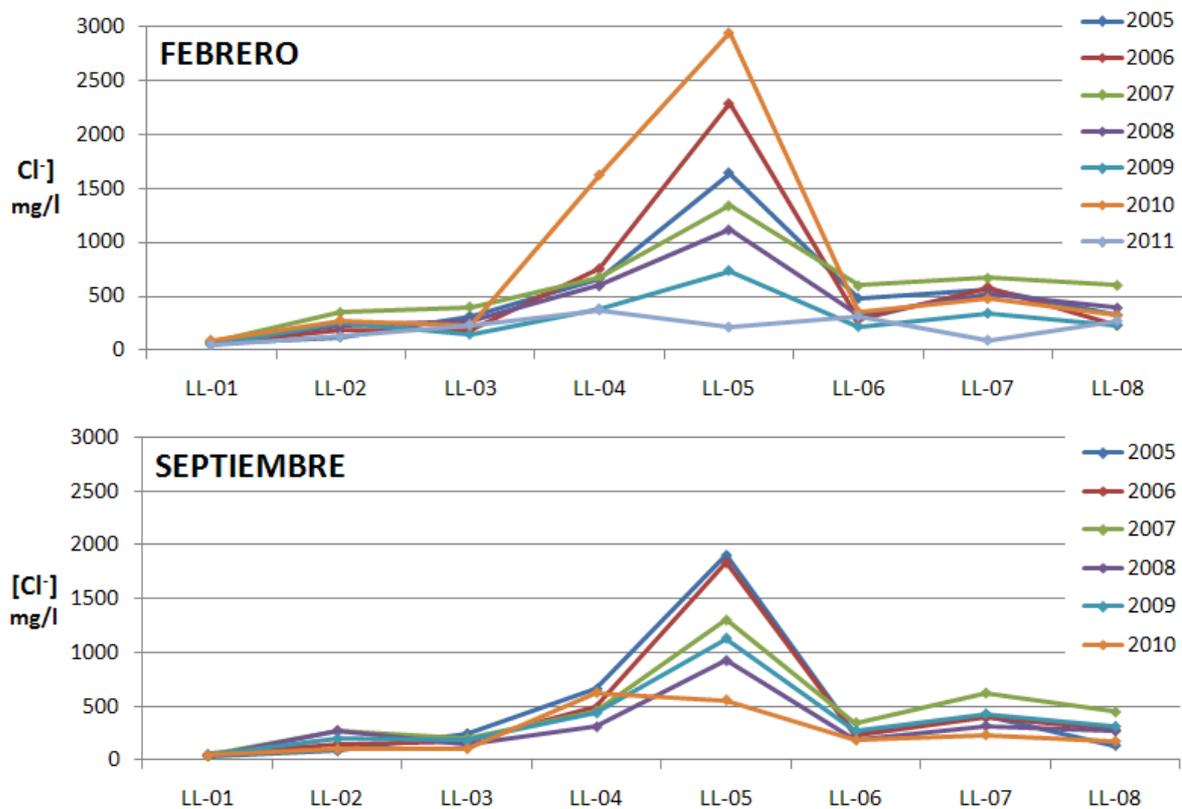


Figura 30. Evolución espacial del contenido en cloruros del río Llobregat.
(Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por Iberpotash.)

De los datos anteriores se infiere que en cuanto a la evolución temporal de los parámetros analizados, salvando los altibajos de carácter estacional, la tendencia general es hacia la disminución progresiva de los mismos.

La evolución espacial muestra un suave incremento inicial que sufre una brusca subida y bajada, y termina con un sentido descendente. Respecto a la variación estacional, en los meses más lluviosos se produce una disminución de la salinidad frente a los meses más secos.

En el marco de los estudios iniciales del Plan de Vigilancia se realizará una caracterización de la salinidad de las aguas superficiales de los cursos más próximos a la zona de ampliación, que servirá para actualizar los datos disponibles y establecer el blanco ambiental de las mismas en el entorno más cercano, como punto de partida para el seguimiento periódico futuro.

4.6 GEOLOGÍA

La zona en la que se encuentra el depósito de sal pertenece a la Cuenca Potásica Catalana, localizada a su vez en la parte oriental de la Cuenca del Ebro, cuenca sedimentaria de edad terciaria que respecto al orógeno pirenaico tiene una posición de cuenca de antepais.

De manera local, el sustrato geológico del depósito salino y su zona de ampliación se corresponde con los materiales detríticos que se disponen estratigráficamente por encima de la formación Cardona, formación salina que agrupa los materiales evaporíticos entre los que encuentran las capas de sales potásicas explotadas. Estos materiales suprasalinos están compuestos por sedimentos molásicos y lacustres que alcanzan espesores de más de 1.500 m, y tienen edades que van desde el Eoceno Superior hasta el Mioceno, periodo en el que comienza a encajarse la red hidrográfica actual.

En la zona del Cogulló la formación Cardona se encuentra a una profundidad del orden de 300 metros, y los materiales que tiene por encima están constituidos por una alternancia de margas, lutitas y areniscas, con intercalaciones de niveles de calizas. Los paquetes de margas, lutitas y areniscas pueden alcanzar un espesor de entre 30 y 50 metros, y el espesor de los niveles de calizas intercalados oscila entre 1 y 10 metros. A favor de los ejes de los valles se localizan materiales cuaternarios de fondo de valle constituidos por limos, gravas y arenas. Hacia el Este, asociados al río Llobregat, aparece una amplia zona cubierta por los materiales aluviales del cauce, llanura de inundación y terrazas del mismo.

A escala regional, las formaciones terciarias se disponen de manera subhorizontal y presentan una tectónica de plegamiento suave, que a escala local, en el entorno del depósito salino, da lugar a un ligero buzamiento de las capas (de entre 3 y 6 grados) hacia el Noroeste. El depósito actual se asienta sobre la falla inversa del Guix, cuya dirección es N60E - N70E y su buzamiento de 20° - 40° hacia el Norte, de modo que el bloque situado en esta posición cabalga sobre el situado al Sur. Esta estructura está acompañada por un conjunto de contrafallas asociadas, cuyos planos de falla afectan a la parte de las formaciones indicadas situadas entre la superficie y el plano de la falla del Guix.

Hacia el oeste, la estructura de la falla del Guix se resuelve como un anticlinal en rodilla que se atenúa más al oeste hasta llegar a desaparecer antes de alcanzar el riu d'Or. El salto en la vertical a que da lugar el cabalgamiento del Guix oscila entre 70 y 100 m.

En el plano 4 se muestra la cartografía geológica del entorno del depósito salino, realizada a escala 1:5.000, tomada de los "*Estudios geológicos e hidrogeológicos para el plan general de explotación de la Cuenca Potásica Catalana y el proyecto de investigación de la falla del Tordell*".

Durante la realización del informe "*Actualización del Programa de Restauración del centro de trabajo de Sallent-Balsareny. Estudios hidrológicos y geotécnicos. Año 2007*" se realizó una cartografía de detalle de los niveles de caliza existentes en el entorno del depósito, dado su interés para el estudio de las aguas subterráneas a nivel local, la cual, ceñida a los alrededores de la zona de ampliación, se muestra en el plano 5. A partir de esta última cartografía se ha realizado un corte geológico perpendicular a la dirección de las capas, cuya traza se muestra en el plano 5, el cual se puede ver en el plano 6. En el entorno del depósito del Cogulló, y bajo el mismo, aflora uno de estos niveles de calizas, denominado calizas del Cogulló (nivel 3 en los planos 5 y 6). Por debajo de este nivel, que se repite a un lado y otro del cabalgamiento, existen otros dos niveles calcáreos de menor envergadura (niveles 1 y 2 en los planos) también cubiertos por el depósito actual. Durante los estudios preliminares a realizar como punto de partida del Plan de Vigilancia, está previsto realizar una serie de sondeos mecánicos con recuperación de testigo, acompañados por perfiles de tomografía eléctrica, que permitirán afinar en la interpretación geológico-geométrica de los materiales presentes en el subsuelo de la zona de ampliación.

Tal como se observa en los planos 4, 5 y 6, la zona de ampliación se localiza mayoritariamente sobre una unidad de lutitas y areniscas rojas, y en menor medida, en el sector más próximo al depósito actual, al Sureste de los nuevos terrenos a ocupar, sobre las calizas del Cogulló. El afloramiento de estas calizas se continúa al pie del depósito por dentro de los límites de la autorización actual, pero no han sido aun cubiertas de sal, y por razones técnicas no lo serán hasta que se produzca la

ampliación. La zona de ampliación no se ve afectada por la estructura del Guix que queda inmediatamente al sur de la misma.

Desde un punto de vista geomorfológico, en el entorno del depósito y la zona de ampliación predominan las superficies estructurales asociadas a los niveles de caliza, apareciendo también algunos fondos de valle.

En el entorno de la zona de ampliación del depósito no existe ningún Punto de Interés Geológico (PIG) definido por el IGME, ni tampoco ningún espacio incluido en el Inventario de Espacios de Interés Geológico de Cataluña. Sin embargo, el futuro *Parc Geològic i Miner de Catalunya Central*, incluye algún elemento localizado en las inmediaciones.

Dicho parque define tres tipos de elementos a destacar: PIG (*Punts d'Interès Geològic*), PIDGA (*Punt d'Interès per la Didàctica de la Geologia Ambiental*) y PIMP (*Punt d'Interès del Patrimoni Miner*). En Sallent se cuenta con el PIG de la Falla del Guix, cuya traza actualmente está cubierta parcialmente por el depósito salino, aunque no se ve afectada por la ampliación, y con los PIDGA de la Guardería de Sallent (desprendimiento de materiales cuaternarios) y del *Barri de l'Estació* (subsistencia puntual asociada a una cavidad), que se encuentran alejados de la zona de ampliación del depósito.

4.7 HIDROGEOLOGÍA

A continuación se describe el marco hidrogeológico de la zona donde se ubica el proyecto, el cual incluye una exposición general de los valores de salinidad que presentan las aguas subterráneas del entorno y su relación con los de las aguas superficiales. Posteriormente se realiza una descripción más detallada del contexto hidrogeológico de la zona de ampliación, efectuando una mención a la permeabilidad de los materiales presentes en el área afectada por el proyecto, y una valoración de la calidad de las aguas subterráneas, realizada a partir de los datos disponibles en los puntos de agua inventariados en el entorno más inmediato, de los que no se cuenta con medidas piezométricas.

Durante la fase preliminar del plan de vigilancia está prevista la perforación de sondeos e instalación de piezómetros en la zona de ampliación y su entorno inmediato, a partir de los que se obtendrá información piezométrica y de calidad de las aguas subterráneas. Se investigará también el espesor de materiales terrígenos existentes sobre la caliza del Cogulló en el área de ampliación del depósito, así como la permeabilidad de los mismos.

4.7.1 Marco hidrogeológico

Desde un punto de vista regional, las formaciones geológicas de de edad terciaria presentes en el entorno del depósito de sal del Cogulló están clasificadas como impermeables o con acuíferos locales de escasa importancia. En particular el depósito se sitúa en el dominio de la Cuenca Hidrográfica Interna del Llobregat, dentro de la cual, tal como se observa en el plano 7, en las inmediaciones del mismo solo se localiza la masa de agua denominada "*Al·luvials de la Depressió Central i aqüífers locals*", que es una masa porosa relacionada con los cursos superficiales de agua, en este caso asociada al río Llobregat.

No obstante, aunque de manera general los materiales terciarios que se sitúan por encima de la formación salina ni tienen interés hidrogeológico ni están clasificados como masa de agua, bien es cierto que parece existir un flujo de carácter regional a través de los mismos. De hecho, desde un punto de vista estrictamente técnico, algunos autores consideran que en la cuenca potásica catalana, además de los acuíferos (en sentido estricto) libres de carácter granular asociados a los depósitos aluviales de la red fluvial actual, clasificados como masas de agua, se puede hablar de los materiales terciarios suprasalinos como de un acuífero multicapa, en relación a las capas de calizas más permeables intercaladas entre paquetes de terrígenos finos muy poco permeables. Este "acuífero" presentaría en general una baja capacidad, la cual se incrementa ante la presencia de fracturas conductivas. Los gradientes hidráulicos existentes en estas unidades terciarias son elevados, lo cual se asocia a su baja conductividad hidráulica general, y los ejes de drenaje principal de las mismas parecen ser los depósitos aluviales presentes en los valles.

Los niveles piezométricos medidos en los pozos de investigación hidrogeológica realizados en el marco del "*Estudio hidrogeológico de la cuenca potásica catalana en el entorno de Sallent y la antigua Mina Enrique. Provincia de Barcelona (España)*", sitúan el potencial a cotas próximas, generalmente superiores, a la cota de aguas altas del río Llobregat.

Según información procedente de los sondeos de investigación citados, el quimismo de las aguas de la unidad terciaria suprasalina en su parte más profunda es claramente clorurado sódico y de muy alta salinidad. En general, la salinidad en la unidad terciaria parece incrementarse con la profundidad, encontrando en su zona más profunda elevadas concentraciones de sodio, potasio y cloruros, y conductividades normalmente por encima de los 100 mS/cm. Esta elevada salinidad de las aguas del terciario, unido a la proximidad de su nivel piezométrico a la superficie topográfica a lo largo del eje del Llobregat, y a la existencia de zonas más transmisivas relacionadas con la falla del Guix, que afecta también a los materiales salinos infrayacentes, asignaría a ésta estructura un flujo

preferencial de carácter regional y de drenaje del "acuífero" terciario confinado, permitiendo la circulación natural de aguas con elevado contenido salino hacia los materiales aluviales más permeables o hacia surgencias en la propia unidad terciaria asociadas a la zona de fractura. En este mismo sentido cabe citar que el eje del Llobregat es una de las zonas de la cuenca donde las aguas de elevada salinidad están más próximas a la superficie.

Lo expuesto en el párrafo anterior da idea del contexto hidrogeoquímico de las aguas subterráneas y de su relación directa con las aguas superficiales, cuya salinidad es históricamente reconocida y ha quedado patente en los datos expuestos en el capítulo de hidrología. Esta salinidad no solo tiene un origen natural, derivado del fondo geoquímico, sino que también los procesos antrópicos contribuyen a ella en mayor o menor medida. Entre estos últimos los más reconocidos son los derivados de la aportación indiscriminada de fertilizantes a los cultivos, y los lixiviados de los depósitos salinos que potencialmente se pueden incorporar al medio a nivel local, debido fundamentalmente a la praxis minera previa a la existencia de normativa medioambiental. A este último respecto, desde hace más de una década no han parado las acciones encaminadas a prevenir la afección potencial a las aguas del entorno en las nuevas zonas ocupadas por sal, y a remediar las afecciones locales detectadas. Otras acciones antrópicas que pueden tener relación con la evolución de las condiciones naturales de salinidad, las constituyen las extracciones indiscriminadas de aguas dulces de la zona más superficial de la unidad terciaria, lo cual modifica sus condiciones hidrodinámicas y puede facilitar el ascenso de aguas saladas más profundas por procesos similares a los ya comentados.

Existen numerosas publicaciones que tratan de discriminar el origen de la salinidad en función de distintos métodos, y de su lectura se concluye que existe gran controversia en la asignación de un origen a partir de estos métodos, ya que pueden responder a procesos naturales y antrópicos al mismo tiempo. En cualquier caso, parece claro que la salinización procede de un fondo natural sobre el que se superponen una serie de procesos de origen antrópico que la pueden incrementar.

4.7.2 Contexto hidrogeológico de la zona de ampliación

La formación de calizas del Cogulló, y otras calizas de menor entidad presentes en la zona, han podido desarrollar cierta porosidad secundaria por procesos de tectonización que les confiere alguna capacidad para permitir la circulación de agua a través de ellas. En principio los únicos niveles de este tipo aflorantes en la zona de ampliación se localizan en su extremo suroriental, ocupan en torno al 10% de la superficie de la misma (ver plano 5), y se corresponden con las Calizas del Cogulló que, tal como se observa en el corte del plano 6, localmente se drenan por el valle del Soldevila. El

afloramiento de esta caliza se prolonga al pie de la acumulación de sal, por dentro de los límites de la autorización actual, abarcando una superficie similar a la anterior, que no será cubierta por el depósito hasta que comience su ampliación. De este modo, la mayoría de la zona de ampliación se localiza sobre una unidad de lutitas y areniscas de cuya permeabilidad no se tiene información directa, si bien, los resultados de los ensayos realizados por el IGME en materiales similares situados más abajo en la serie estratigráfica, les confieren un carácter prácticamente impermeable.

4.7.2.1 Datos de permeabilidad

Entre los trabajos llevados a cabo para la actualización del Programa de Restauración fechado en 2007, se encuentran los trabajos de determinación de la permeabilidad de los materiales de la zona realizada por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España). Los órdenes de magnitud de los valores de permeabilidad asignables a cada material ensayado, obtenidos en los dos sondeos en los que se realizaron las pruebas, perforados en el depósito salino del Cogulló y su entorno, son los siguientes:

- Sal el depósito: 10^{-8} m/s
- Niveles de caliza: 10^{-6} m/s
- Areniscas y lutitas: 10^{-11} m/s

4.7.2.2 Inventario de puntos de agua

En función de la información disponible, en el ámbito territorial mostrado en el plano 7, en el medio del cual se localiza la zona de ampliación del depósito, existen 14 puntos de agua inventariados, de los que 9 provienen del inventario realizado durante la redacción del informe "Actualización del Programa de Restauración del centro de trabajo de Sallent-Balsareny. Estudios hidrológicos y geotécnicos. Año 2007", y 5 a los piezómetros instalados por el ACA (Agència Catalana de l'Aigua), cuyo control ha sido cedido recientemente a Iberpotash. En la tabla siguiente se muestran los datos principales de estos puntos de agua, de los que solo seis, resaltados en azul, cuentan con información sobre calidad de las aguas:

Código punto	Descripción	Origen	Subcuenca	Municipio	Coordenadas UTM (ETRS89 Huso 31)		Cota (m s.n.m.)
					X	Y	
4	Surgencia	Informe 2007	Mas de les Coves	Sallent	407041	4628656	336
60	Manantial	Informe 2007	Soldevila	Sallent	406846	4629706	322
SA-E-11	Sondeo de 34 m de profundidad y Ø 110 mm, con tres piezómetros instalados	Informe 2007	Mas de les Coves	Sallent	407228	4628638	328

Código punto	Descripción	Origen	Subcuenca	Municipio	Coordenadas UTM (ETRS89 Huso 31)		Cota (m s.n.m.)
					X	Y	
SA-E-TS1	Sondeo de 21 m de profundidad y Ø 90 mm	Informe 2007	Mas de les Coves	Sallent	407406	4629196	405
SA-M-05	Surgencia	Informe 2007	Soldevila	Sallent	406506	4629636	320
SA-M-06	Manantial	Informe 2007	Llobregat	Sallent	408001	4629331	315
SA-M-07	Manantial (caudal puntual en mayo de 2006 de 0.1 l/s)	Informe 2007	Llobregat	Sallent	408391	4628998	264
SA-P-05	Pozo	Informe 2007	Soldevila	Sallent	406896	4629963	326
SA-P-13	Pozo	Informe 2007	Soldevila	Sallent	406616	4629271	385
P-2	Piezómetro junto a surgencia al SE de Can Pinyot, en Rasclosa	ACA	Riu D'or	Santpedor	404705	4628115	338
P-3	Piezómetro aguas arriba de las granjas	ACA	Soldevila	Sallent	406328	4629460	334
P-4	Piezómetro en campo de labor frente a las granjas	ACA	Soldevila	Sallent	406584	4629601	328
P-5	Piezómetro en campo de labor frente a las granjas	ACA	Soldevila	Sallent	406586	4629682	322
P-6	Piezómetro en campo de labor, aguas abajo de las granjas	ACA	Soldevila	Sallent	406647	4629671	326

 Puntos con datos de calidad de las aguas.

Los datos de calidad disponibles tienen carácter puntual y son los siguientes:

Parámetro	Piezómetros ACA			Puntos informe 2007		
	P-2 (17/02/11)	P-4 (17/02/11)	P-6 (17/02/11)	SA-M-05 (29/04/05)	SA-M-06 -	SA-M-07 (01/10/06)
Conductividad (µS/cm)	47.000	174.800	68.400	-	-	-
Salinidad (mg/l)	33.840	169.370	57.800	349.000	-	-
Cloruros (mg/l)	18.719	87.958	27.653	192.200	35.800	37.900
Sodio (mg/l)	7.990	43.740	11.270	81.700	-	-
Potasio (mg/l)	1.720	13.800	1.576	36.500	2.150	-
Calcio (mg/l)	1.303	2.268	1.831	-	3.500	1.500
Magnesio (mg/l)	1.440	4.872	2.089	11.300	6.587	-
Sulfatos (mg/l)	976	12.392	8.910	-	-	2.880
Bicarbonatos (mg/l)	446	396	361	-	-	-
Dureza (°F)	917	2.570	1.316	-	-	-
Alcalinidad TAC (°F)	36,6	32,5	29,6	-	-	-
pH	7,3	7,3	7,4	-	-	-

En la tabla anterior se observa que las aguas muestreadas, aunque son de fechas diferentes, presentan en general elevados contenidos en sal, destacando la sobresaturación de la muestra correspondiente al punto SA-M-05 y el valor registrado recientemente en el piezómetro P-4, ambos puntos localizados uno cerca del otro, en la cuenca del Soldevila. A este respecto Iberpotash ha firmado un acuerdo con l'ACA en virtud del cual este organismo se hace cargo de recoger y gestionar el agua de estas surgencias, aportando la empresa los fondos convenidos. Actualmente existe una zanja de bombeo (mostrada en el plano 7), localizada al Noroeste del depósito, que capta las aguas de la caliza el Cogulló y las vierte en el canal perimetral cercano.

4.8 SUELOS

Según la clasificación *Soil Taxonomy* (USDA, 1985), en el entorno del depósito salino los suelos predominantes son del orden *Inceptisol*, suborden *Ochrept* y grupo *Xerochrept*. Se trata de suelos caracterizados por su poca madurez y definición y sus limitaciones para usos agrícolas o ganaderos en condiciones de falta de humedad. Cuando la vegetación escasea, la erosión puede afectar bastante a estos suelos.

En un entorno más amplio se encuentran también suelos del orden *Entisol*, suborden *Fluvent* y grupos *Xerofluvent* y *Udifluvent*. Estos suelos no tienen perfiles diagnóstico diferenciados, siendo de carácter aluvial poco desarrollado. Bajo riego, estos suelos pueden aumentar su valor productivo, dada su profundidad, permeabilidad y textura, entre otras características.

Con la intención de describir y evaluar con mayor profundidad los suelos existentes en la zona de ampliación y su entorno, se ha realizado un estudio detallado que ha incluido lo siguiente:

- Recopilación previa de información y cartografía. Localización de los puntos a muestrear en la fase de campo a partir de la misma.
- En campo se han realizado 10 sondeos manuales con barrena helicoidal hasta una profundidad de 120 cm, o hasta alcanzar una capa impenetrable para las raíces. También se han realizado observaciones en cortes de caminos. La localización de los puntos de muestreo puede verse en el plano 8, y las fichas con la información referente a cada punto, en el anexo 2.
- Recogida de datos y muestras necesarias para la descripción de los tipos de suelos existentes, su morfología, sus propiedades y su distribución espacial. Tal descripción se ha realizado de manera codificada según la metodología SINEDARES (CBDSA, 1982).
- Delimitación de unidades cartográficas a partir de la información obtenida en los puntos investigados, y de la fotointerpretación de ortofotografías aéreas (ver plano 8).
- Clasificación de los suelos de acuerdo al *Soil Taxonomy System* (SSS, 1999), y *World Reference Base* (WRB, 2006). Estos dos sistemas son ampliamente utilizados en la cartografía de suelos a nivel mundial, y son los que utiliza el *Institut Geològic de Catalunya* en los mapas de suelos a escala 1:25.000 que está elaborando actualmente.

4.8.1 Régimen de temperatura y humedad del suelo

De acuerdo con los estudios de suelos de alcance autonómico y comarcal, el régimen de temperatura según el sistema de clasificación del *Soil Taxonomy System* se considera México.

Asimismo, el régimen de humedad se considera Xérico. Se trata de un régimen no percolante, es decir, que la mayor parte del tiempo el suelo tiene un contenido de humedad por debajo de su máxima capacidad de retención y, por tanto, no se producen excesos de agua que originen el lavado de los componentes solubles del suelo. Sí que tienen importancia, en cambio, los procesos de translocación, en los cuales los elementos solubles se desplazan en el perfil en la dirección del flujo de agua, pero no llega a producirse el lavado.

4.8.2 Descripción y propiedades de los suelos

La distribución de tipos de suelo en el entorno del depósito y la zona de ampliación, clasificados según el Soil Taxonomy System y la Base Mundial de Suelos (WRB, 2006), se muestra en el plano 8. Como se puede observar en dicho plano, además de la zona ocupada por el depósito, las áreas de miscelánea (granjas, canteras, etc.) y las de barrancos asociados al torrente Soldevila, en donde prácticamente no existe suelo, se han distinguido 4 unidades que se describen a continuación empleando la nomenclatura del Soil Taxonomy System:

- **Haploxerept cálcico.** Se sitúan en las zonas más bajas de las vertientes suaves y zonas llanas como antiguas terrazas fluviales. La secuencia típica de horizontes es Ap-Bwkn. Presentan pocas



acumulaciones de carbonato cálcico en forma de nódulos y revestimientos de elementos gruesos. Sus propiedades principales son:

- Material originario y material subyacente: Generalmente se han desarrollado a partir de sedimentos detríticos finos, sedimentos detríticos con gravas o lutitas. En los sondeos en los que se ha localizado el material subyacente, éste está formado por lutitas.
- Profundidad efectiva: Se trata de suelos profundos o muy profundos, habitualmente superiores a 1 metro de espesor.
- Textura: La textura es media a moderadamente gruesa.

- Elementos gruesos: En general tienen pocos elementos gruesos, y de tamaño muy pequeño. Los suelos desarrollados sobre antiguas terrazas fluviales, tienen un contenido algo mayor de elementos gruesos, del tamaño de cantos rodados.

- **Xerortent lítico**. Son suelos situados en vertientes de pendiente fuerte, o en zonas donde los estratos de caliza están muy próximos a la superficie. La secuencia típica de horizontes es A-R. Sus propiedades principales son:



- Material originario y material subyacente: Se han desarrollado a partir de areniscas y lutitas.
- Profundidad efectiva: Son suelos someros o muy someros, y su desarrollo suele estar limitado por un estrato de caliza, o bien por lutitas.
- Textura: La textura es fina o moderadamente fina.
- Elementos gruesos: En general, no presentan, o presentan muy pocos elementos gruesos, y de tamaño muy pequeño.

- **Calcixerept típico**. Son suelos desarrollados en las partes medias de las vertientes con pendiente suave. Esta posición genera suelos con un grado de desarrollo y unas propiedades intermedias entre los Haploxerept cálcicos y los Calcixerept típicos con horizontes de acumulación. Estos suelos ocupan la mayor parte de la superficie en los altiplanos. La secuencia típica de horizontes es Ap-Bwkn. Sus propiedades principales son:



- Material originario y material subyacente: Son suelos desarrollados a partir de sedimentos detríticos terrígenos finos.
- Profundidad efectiva: Son suelos profundos o muy profundos.

- Textura: Tienen texturas medias o moderadamente finas.
- Elementos gruesos: Sin o con muy pocos elementos gruesos.
- **Calcixerept típico con horizonte de acumulación.**
Son suelos desarrollados en las partes más elevadas, con pendiente suave. La posición en el relieve implica un menor lavado de los suelos, por lo que son los que presentan una mayor acumulación de carbonato, llegando a crear horizontes de acumulación en forma pulverulenta. La secuencia típica de horizontes es Ap-Bwk o Ap-Bk. Sus propiedades principales son:
 - Material originario y material subyacente: Desarrollados a partir de sedimentos detríticos terrígenos finos.
 - Profundidad efectiva: Son suelos profundos.
 - Textura: Tienen texturas medias o moderadamente finas.
 - Elementos gruesos: Sin o con muy pocos elementos gruesos.



4.8.3 Otras propiedades de los suelos

A continuación se describen otras propiedades que son comunes al conjunto de suelos presentes en el entorno:

- Clase de drenaje
Los suelos prospectados no presentan problemas de drenaje. En ningún caso se han detectado manchas de oxidorreducción u otros síntomas de drenaje insuficiente.
- Reacción del suelo
Los suelos estudiados tienen pH básicos en todos los casos. El alto contenido en carbonatos contribuye a que el pH sea alto y presente pocas variaciones.
- Carbonato cálcico equivalente (y caliza activa)
Todos los suelos prospectados tienen un elevado contenido en carbonato cálcico, ya que en todos los casos la reacción a las pruebas de campo con ácido clorhídrico (11%) ha sido muy alta.

- Capacidad de retención de agua disponible (CRAD)

En general, los suelos estudiados, incluso los más someros, tienen una CRAD muy alta, a causa de su textura equilibrada y el contenido en elementos gruesos relativamente bajo. Este parámetro se calcula en función de la textura y del contenido en volumen de elementos gruesos, tal como se muestra en la figura 31. A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada punto de muestreo:

PUNTO	TEXTURA	% GRUESOS	PROFUNDIDAD (cm)	CRAD (mm/m)	CRAD (mm)	CLASIFICACIÓN CRAD
01	2	1	80	178	267,3	MUY ALTA
02	2	1	80	178	267,3	MUY ALTA
03	2	10	30	162	243,0	ALTA
04	2	5	25	171	256,5	MUY ALTA
05	2	0	25	180	270,0	MUY ALTA
06	2	5	20	171	256,5	MUY ALTA
08	3	5	40	143	213,8	ALTA
09	2	10	40	162	243,0	ALTA
11	2	5	80	171	256,5	MUY ALTA
13	2	0	35	180	270,0	MUY ALTA

La clave numérica del campo textura de la tabla anterior se corresponde con las texturas siguientes, tal como se observa en la figura 31:

Nº	TEXTURA
1	F-AC
2	F, F-L, L, F-AC-L, AC-L
3	AC-AR, F-AC-AR, F-AR
4	AC
5	AR, AR-F

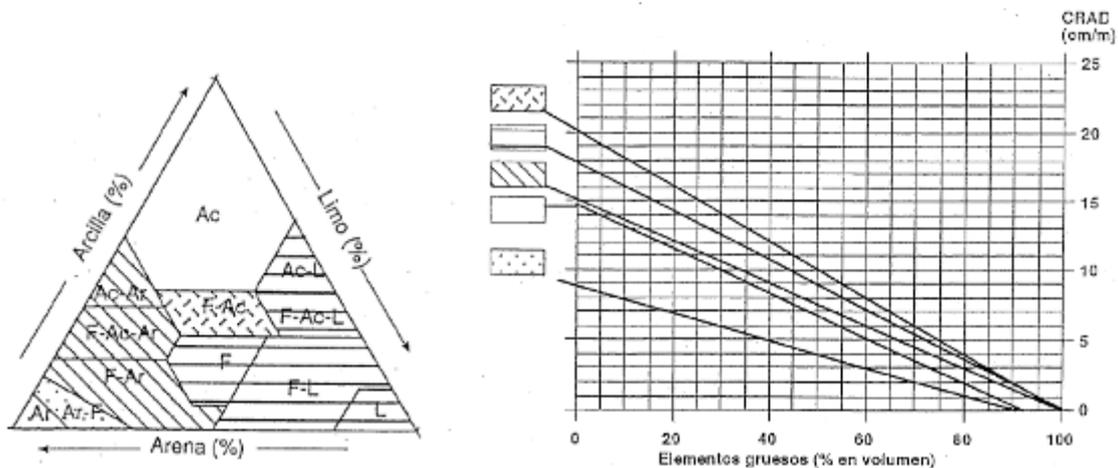


Figura 31. Capacidad de retención de agua estimada en función de la textura y del contenido en elementos gruesos en volumen.

(Fuente: National Engineering Handbook, 1997. United States Department of Agriculture.)

4.8.4 Relaciones suelo-paisaje

La comprensión de las relaciones suelo-paisaje en un área determinada sirve de base para establecer los modelos de distribución de suelos. A continuación se describen las relaciones suelo-paisaje consideradas, teniendo en cuenta las unidades geomorfológicas existentes:

- **Vertientes suaves**

Una gran parte del paisaje en la zona de estudio está formada por las vertientes suaves de las plataformas del relieve en cuesta. En esta unidad del relieve, los suelos son en general bien desarrollados, con pocos elementos gruesos, y de tamaño pequeño. Presentan acumulaciones secundarias de carbonato cálcico. Son suelos con buena capacidad agrológica, y están dedicados a los cultivos herbáceos en secano y a pastos.



La posición relativa dentro de la vertiente determina la profundidad de los suelos y la cantidad de acumulaciones de carbonato cálcico. Así, los suelos de cabecera son los menos profundos y presentan horizontes de acumulación de carbonatos, mientras que a los pies de las vertientes, los suelos son más profundos y las acumulaciones de carbonato son escasas. Esto da lugar a tres tipos de suelos en función de la posición:

- Cabeceras: Calcixerept típico con horizonte de acumulación.
- Cotas intermedias: Calcixerept típico.
- Pies: Haploxerept cálcico.

- **Vertientes abruptas**

Las vertientes abruptas son el relieve mayoritario en la zona estudiada, corresponden al frente de cuesta. Son vertientes rectilíneas, con pendientes superiores al 20%, con abundantes



afloramientos de estratos calizos, que crean rellanos en la pendiente. Los suelos desarrollados en estas unidades son someros y con escaso desarrollo. Se clasifican como Xerortent lítico. Estos suelos tienen usos forestales, y están ocupados mayoritariamente por pinar o matorral.

4.8.5 Evaluación de los suelos según su capacidad agrológica

Los suelos constituyen el soporte de las actividades del hombre dirigidas al aprovechamiento de su potencial productivo (cultivos agrícolas, regadíos, repoblaciones forestales, implantación de pastizales, etc.) y son una fuente de nutrientes para la cubierta vegetal. En este sentido, los suelos están dotados de unas características y propiedades que le suministran mayor o menor aptitud agrícola, como son textura, pH, contenido en nutrientes, retención de agua, etc.

El valor agrícola de un suelo reside en las cualidades que posee para sostener la vida vegetal o, lo que es lo mismo, en su capacidad productiva. Dicha capacidad es directamente proporcional al rendimiento de los cultivos y está relacionada con un conjunto de características de tipo climático, fisiográfico y edáfico. Pero además conviene tener en cuenta que el uso agrícola intensivo del suelo entraña unos riesgos de pérdida de la "capacidad agrológica" (por ejemplo degradación química, erosión del suelo, etc.).

Los sistemas de evaluación del terreno son diversos. El sistema de clasificación de capacidades agrológicas es uno de los más empleados. Se caracteriza por la estimación de la capacidad del terreno para su empleo bajo usos agrícolas, sin descender a unos sistemas o prácticas de cultivo específicos. Fue diseñado inicialmente por el Servicio de Conservación de Suelos en Estados Unidos, y posteriormente adaptado por diversos autores a distintas condiciones locales y finalidades. En el caso de los suelos españoles, existe el método del antiguo Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 1974), empleado en este estudio.

Los parámetros que se utilizan en la clasificación agrológica del MAPA son:

- Pluviometría
- Temperatura (criterios Papadakis)
- Pendiente
- Erosión
- Profundidad
- Textura
- Pedregosidad (< 25 cm)
- Pedregosidad (> 25 cm)
- Rocosidad
- Encharcamiento
- Salinidad
- Sistema actual de explotación

A partir de estos parámetros, se establece la clase agrológica. Las características y condiciones de manejo de cada una de las clases se describen en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	CLASE AGROLÓGICA
Suelos con pocas limitaciones. Aptos para un laboreo continuado.	CLASE I
Suelos con algunas limitaciones que restringen la elección de plantas o requieren prácticas moderadas de conservación. Aptos para un laboreo continuado.	CLASE II
Suelos con limitaciones importantes que restringen la elección de plantas o requieren prácticas especiales de conservación o ambas cosas.	CLASE III
Suelos con limitaciones muy importantes que restringen la elección de plantas, requieren un manejo muy cuidadoso. Es una clase transicional, que sólo permite un laboreo ocasional.	CLASE IV
Suelos con poco o sin riesgo de erosión pero con otras limitaciones imposibles de eliminar en la práctica que limitan el uso a pastos o explotación forestal.	CLASE V
Suelos con limitaciones muy importantes que hacen de ellos impropios para el cultivo. Uso: pastos, forestal.	CLASE VI
Suelos con limitaciones muy importantes, impropios para el cultivo. Usos: pastos, forestal.	CLASE VII
Suelos no aprovechables ni agrícolamente, ni para pastos ni forestalmente. Rocas desnudas, arenales, zonas pantanosas, etc.	CLASE VIII

Fuente: Porta et al., 1994.

Las clases I a IV se consideran arables bajo distintas condiciones, mientras que los suelos con clasificación de V o superior se consideran no arables.

Es importante tener en cuenta que la clasificación de capacidades agrológicas únicamente valora los suelos desde el punto de vista del potencial de producción agrícola, pero no se debe perder de vista que los suelos cumplen muchas otras funciones que la clasificación utilizada no refleja.

Para llegar a la clasificación definida anteriormente, se han aplicado los criterios establecidos por el MAPA (1974). Se ha excluido el criterio "Sistema actual de explotación", ya que no se dispone de los datos suficientes. Los resultados obtenidos en cada punto se presentan en la tabla siguiente:

	PUNTOS DE MUESTREO									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
PLUVIOMETRÍA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
TEMPERATURA	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
PENDIENTE	II	III	I	VII	II	I	I	I	II	V
EROSIÓN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
PROFUNDIDAD	II	II	V	V	V	V	III	III	II	V
TEXTURA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
PEDREGOSIDAD (<25 CM)	I	I	I	II	I	I	II	II	I	I
PEDREGOSIDAD (>25 CM)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
ROCOSIDAD	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
ENCHARCAMIENTO	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
SALINIDAD	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
CLASE	II	III	V	VII	V	V	III	III	II	V

Los suelos del ámbito estudiado se clasifican por tanto de la siguiente manera:

- Clase II: Haploxerept cálcico (con profundidad superior a 60 cm).
- Clase III: Calcixerept típico, Haploxerept cálcico (con profundidad inferior a 60 cm).
- Clase V: Xerortent lítico (con pendiente menor al 30%).
- Clase VII: Xerortent lítico (con pendiente mayor al 30%).

En la figura 32 se muestra la distribución de clases agrológicas en los suelos de la zona de ampliación del depósito y su entorno. En ella se observa que la mayor parte de los suelos de la zona de ampliación son suelos cultivables con pocas restricciones en la mayoría de los casos, y se corresponden con los de mejor clasificación agrológica del entorno.

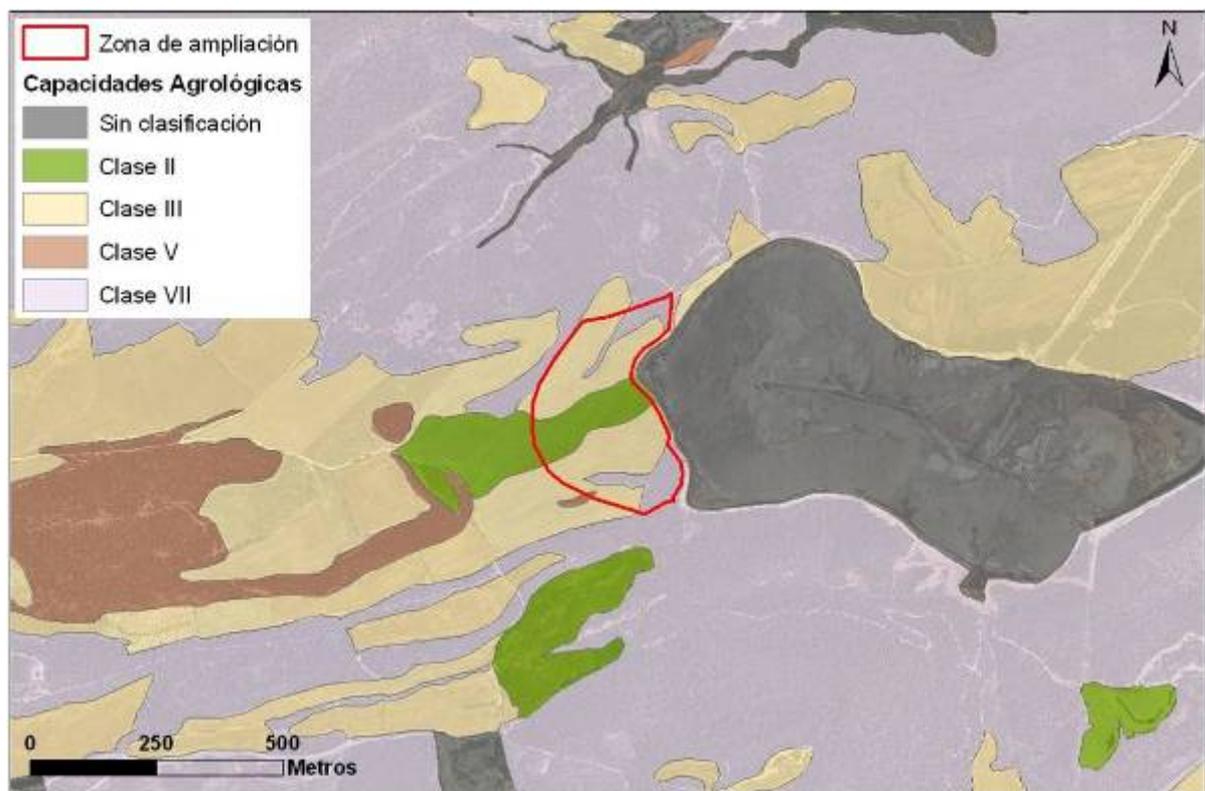


Figura 32. Clasificación de capacidades agrológicas en los suelos del entorno.
(Fuente: Elaboración propia.)

Los principales limitantes de la capacidad agrológica de los suelos en la zona estudiada son la pendiente elevada y la poca profundidad enraizable. Se puede apreciar, por tanto, como los suelos con una peor clasificación son suelos forestales, debido a las limitaciones comentadas para su uso como suelo agrícola.

En general, los suelos situados en zonas de pendiente suave presentan una buena aptitud para la agricultura de secano, y actualmente se encuentran en producción. Son suelos desarrollados, con profundidades de enraizamiento superiores a 80 cm, con texturas medias y pocos elementos gruesos.

Por otro lado, los suelos situados en vertientes de pendiente más acentuada, son poco profundos, y se encuentran limitados por un estrato de calizas o de lutitas. Estos suelos presentan indicios de antiguos aprovechamientos agrícolas, pero actualmente se encuentran cubiertos por matorrales o pinar. Su aptitud para la agricultura es muy limitada.

4.9 VEGETACIÓN

A partir de la información obtenida de la hoja 363 del Mapa de Vegetación de Cataluña a escala 1:50.000 (MVC50), se han identificado de forma general las diferentes unidades de vegetación actual presentes en una amplia zona alrededor del depósito (ver plano 9). Según dicha información, a priori se puede decir que en el entorno inmediato del depósito existen quejigares (roble valenciano) que a menudo incluyen *Pinus nigra*, hacia el Noroeste; prados, campos abandonados y eriales subnitrófilos, al Norte; matorral (romero), hacia el Noreste; campos de cereal y forrajes calcícolas, al Norte y al Oeste; y pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) con sotobosque de matorral calcícola y prados secos, entre los que se intercalan carrascales, al Sur.

Con el objeto de profundizar en el conocimiento de la vegetación presente en el entorno afectado por el proyecto, se ha realizado un estudio de detalle que ha comprendido lo siguiente:

- Inventario y representación cartográfica de la vegetación arbórea y arbustiva presente en la superficie del ámbito de la actuación y su entorno.
- Descripción de la representatividad de la vegetación del ámbito de estudio a escala comarcal y regional.
- Análisis del estado de conservación de las comunidades vegetales.
- Valoración de las comunidades vegetales en función de su grado de conservación, su representatividad, así como en relación a su categoría de amenaza.

El estudio ha partido de la recopilación preliminar de información relativa a las comunidades vegetales existentes en el ámbito de la actuación y su entorno, y de la interpretación de fotografía

aérea, a partir de lo que se han identificado "a priori" las diferentes unidades de vegetación existentes en el ámbito de actuación y en su entorno inmediato. Posteriormente se ha realizado un reconocimiento de campo, validando la identificación inicial, delimitando las unidades de vegetación e inventariando las especies vegetales existentes en cada una de las unidades de vegetación identificadas. Finalmente se ha elaborado un mapa en el que quedan identificadas y delimitadas las distintas unidades de vegetación discriminadas en el estudio de detalle (plano 10), y se ha realizado una valoración de la vegetación en función de su acercamiento a la vegetación climática, complejidad estructural, grado de conservación, estado fitosanitario, etc.

4.9.1 Vegetación potencial

Siguiendo a Rivas-Martínez (1987), la serie de vegetación potencial correspondiente al entorno del depósito y su zona de ampliación se corresponde con la serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Su etapa madura es un encinar asentado sobre sustratos calizos, que tiene como principales especies acompañantes el torvisco (*Daphne gnidium*), enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), rubia (*Rubia peregrina*) y espino negro (*Rhamnus lycioides*).

Las etapas de regresión de esta serie son las siguientes:

- Bosque: *Quercus rotundifolia*, *Bupleurum rigidum*, *Teucrium pinnatifidum*, *Thalictrum tuberosum*.
- Matorral denso: *Quercus coccidera*, *Rhmanus lycioides*, *Jasminum fruticans*, *Retama sphaerocarpa*.
- Matorral degradado: *Genista scorpius*, *Teucrium capitatum*, *Lavandiula latifolia*, *Helianthemum rubellum*.
- Pastizal: *Stipa tenacissima*, *Brachypodium ramosum*, *Brachypodium distachyon*.

4.9.2 Vegetación actual

Debido a los usos agrícolas y forestales desarrollados desde antaño en el área en la que se localiza el depósito, los encinares han sido sustituidos en su totalidad por prados de siega, cultivos de cereales y repoblaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*), de tal manera que la presencia de

encinas se reduce a algunos ejemplares de pequeño porte que forman parte del sotobosque del pinar de pino carrasco.

En el área estudiada, que abarca un radio de entre 0,8 y 1,2 km en torno a la zona de ampliación, se han identificado las siguientes unidades de vegetación (ver plano 10):

- **Pinar.** Constituye la vegetación más representativa del área de estudio, ya que ocupa una gran parte de su superficie. Se encuentra constituido por masas bastantes densas de pino carrasco (*Pinus halepensis*) de buen porte y desarrollo.



Pinares de Pino carrasco al Este del depósito salino

El pinar se encuentra acompañado de un estrato arbustivo constituido por lentiscos (*Pistacia lentiscus*), coscojas (*Quercus coccifera*), romeros (*Rosmarinus officinalis*), aladiernos (*Rhamnus alaternus*), aliagas (*Genista scorpius*), torvisco (*Daphne gnidium*), zarzamoras (*Rubus ulmifolius*), boj (*Buxus sempervirens*), etc.

Junto a los pinos carrascos se desarrollan otras especies arbóreas como el Enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), Quejigo (*Quercus faginea*) y Encina (*Quercus ilex subsp. ballota*), todos ellos escasos y de pequeño porte. En algunas zonas de vaguada más húmedas, los quejigos forman pequeños rodales.

- **Matorral.** En las zonas donde se han abandonado las labores agrícolas o los pinos han sido eliminados, se desarrolla un matorral muy denso constituido por las mismas especies arbustivas que aparecen en los pinares. En la mayor parte de su superficie el matorral se encuentra acompañado de pinos carrascos aislados y dispersos



Matorral con pinos dispersos al Norte del área de estudio

Esta unidad de vegetación se encuentra localizada al norte del área de estudio, ocupando una superficie bastante extensa.

- **Pastizales y cultivos.** Es la unidad de vegetación más representativa después del pinar. Los pastizales se encuentran constituidos por especies pratenses y ruderales utilizadas para la alimentación del ganado vacuno y equino. Entre estas especies destacan gramíneas (*Brachypodium*, *Poa*, *Dactylis*, *Avenula*, *Festuca*, *Lolium*...) y leguminosas (*Medicago*, *Trifolium*, *Vicia*, *Lathyrus*...). Los cultivos se encuentran constituidos por cereales como avena, trigo y cebada.

Esta unidad de vegetación se encuentra localizada principalmente en el cuadrante suroccidental del área de estudio.

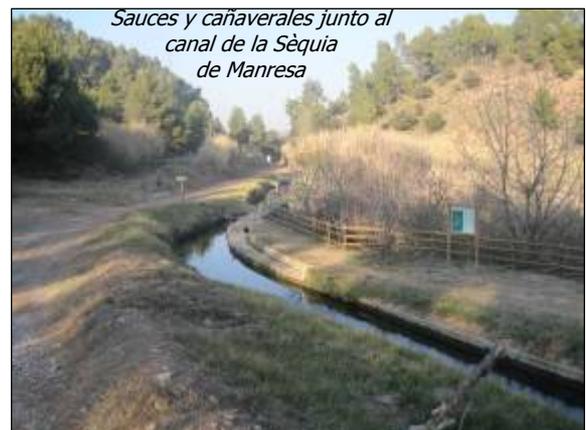


Prados de siega al Oeste del depósito salino



Cultivos de cereales al Norte del área de estudio

- **Vegetación de ribera.** La vegetación de ribera se encuentra localizada a lo largo de los cauces de arroyos existentes en el área de estudio, principalmente en el arroyo de Soldevila y el canal de la Sèquia de Manresa. El cauce del arroyo de Mas de les Coves, apenas presenta vegetación de ribera asociada, ya que se encuentra excavado en la roca madre, al igual que algunos tramos del arroyo de Soldevila.



Sauces y cañaverales junto al canal de la Sèquia de Manresa

Este tipo de vegetación, por lo general, no presenta gran cobertura y se encuentra representada únicamente por pequeños cañaverales *Arundo domax*, carrizales *Phragmites australis*, alguna saucedada *Salix spp* dispersa y pastizales asociados a los cauces.

- **Áreas degradadas.** Las áreas degradadas se encuentran constituidas por canteras, el propio depósito de sal, las instalaciones de la mina, así como por antiguas excavaciones. Son zonas desprovistas de vegetación.

Cantera localizada junto al cauce del Soldevila



Por último, cabe señalar que, a lo largo de toda la superficie del área de estudio, no se han detectado especies vegetales catalogadas con algún grado de amenaza. Las especies vegetales existentes en pinares, matorrales y pastizales son muy comunes y abundantes a escala comarcal y regional. El área de estudio tampoco se encuentra incluida dentro de áreas importantes para la flora amenazada de España.

4.9.3 Valoración de la vegetación

Para valorar la vegetación del área de estudio, se han definido las siguientes clases de valoración en función de su acercamiento a la vegetación climática, complejidad estructural, estado fitosanitario y estado de conservación:

- **Clase 1: Valoración alta.** Representada por la vegetación potencial correspondiente al área de estudio. También se incluye la presencia de arbolado de gran porte y desarrollo, con buen estado fitosanitario, así como de especies leñosas pertenecientes a las distintas etapas de vegetación potencial correspondiente a la zona de estudio.
- **Clase 2: Valoración media.** Representada por vegetación arbustiva y árboles de mediano porte, con buen estado fitosanitario y perteneciente a las etapas de regresión de la vegetación potencial.
- **Clase 3: Valoración baja.** Representada por las últimas etapas de regresión de la vegetación potencial

Las unidades de vegetación presentes en el área estudiada se han valorado de la siguiente manera:

- **Pinar.** Valoración alta debido a que está conformado por pinos de gran porte y desarrollo, acompañados de un gran número de especies arbustivas autóctonas que forman parte de las etapas seriales de la vegetación potencial.
- **Matorral.** Valoración media, ya que aunque no constituye la vegetación climática, se encuentra constituido por especies arbustivas que forman parte de las etapas de regresión de los encinares.
- **Pastizales y cultivos.** Valoración baja, debido a que constituyen la última etapa de regresión de la vegetación potencial.
- **Vegetación de ribera.** Valoración media, debido a que no presenta gran cobertura, en muchos tramos de cauces de los arroyos se encuentra ausente y gran parte de ella se encuentra representada por cañaverales de *Arundo donax*, especie *exótica e invasora*.

4.9.4 Conclusiones

A tenor de los resultados obtenidos, se concluye que la vegetación afectada directamente por la ampliación del depósito salino se encuentra constituida mayoritariamente por pastizales y en mucha menor medida por pinares de pino carrasco, de amplia presencia en los alrededores, por lo que la vegetación afectada no tiene un gran valor desde el punto de vista de la conservación.

4.10 FAUNA

Los grupos de fauna sobre los que se ha efectuado el inventario y valoración han sido los vertebrados terrestres, por el hecho de ser buenos bio-indicadores ambientales sobre los que se dispone de información aceptable y accesible en la actualidad.

Dadas las características del proyecto a desarrollar, se ha establecido como zona de estudio para la presencia potencial de especies de fauna, la superficie existente en un radio de entre 0,8 y 1,2 kilómetros alrededor de la zona de ampliación del depósito salino, haciendo hincapié en aquellas áreas afectadas directamente por el proyecto en sus diferentes alternativas. Tal como se puede apreciar en la figura 33, respecto a la división del territorio en cuadrículas UTM de 10 km de lado que establece el Banco de datos de biodiversidad, este área queda dentro de las cuadrículas 31TDG02 y 31TDG03.

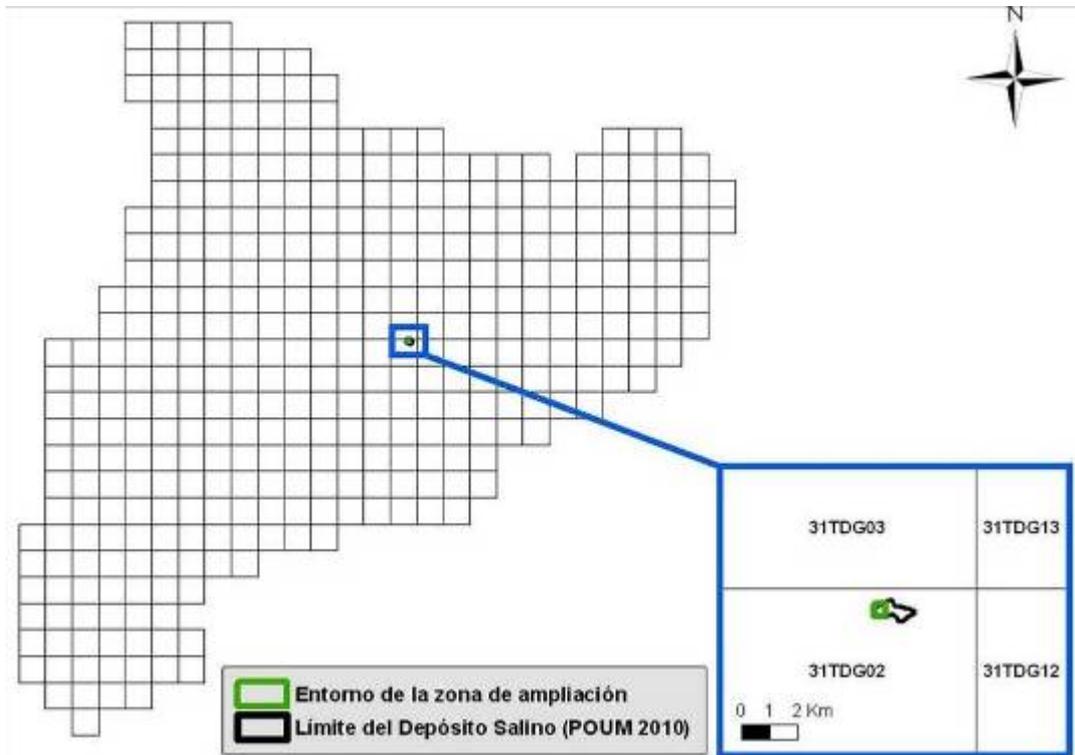


Figura 33. División del territorio en cuadrículas (Banco de datos de biodiversidad).
(Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía del Banco de datos de biodiversidad.)

Los objetivos del análisis faunístico realizado han sido los siguientes:

- Identificar y describir los hábitats existentes, así como aquellos catalogados con alguna figura de protección.
- Identificar las especies de vertebrados presentes en los distintos hábitats, en especial aquellas catalogadas con alguna categoría de amenaza.
- Estudiar la posible existencia de corredores biológicos que contacten diferentes zonas tanto dentro del ámbito de la actuación como fuera de él.
- Localizar áreas de reproducción, alimentación o refugio de las especies de vertebrados existentes, tanto en el ámbito de actuación, como en su entorno inmediato, en especial las de aquellas utilizadas por especies catalogadas con alguna categoría de amenaza.

Para la elaboración del inventario de fauna se han considerado como zonas de importancia faunística las siguientes:

- Zonas de reproducción o refugio de vertebrados.
- Zonas de concentración de aves (zonas húmedas, vertederos, zonas de concentración invernal).
- Zonas de alimentación de especies amenazadas.
- Corredores faunísticos.
- Áreas importantes para las Aves (IBAs).
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs).
- Lugares de Importancia Comunitaria (LICs.)

La metodología empleada en la elaboración de este estudio se ha fundamentado básicamente en la realización de un análisis sobre publicaciones referidas a censos, presencia y distribución de especies de vertebrados en el área de estudio, complementado con una visita a la zona de estudio en el que se ha tratado de verificar la información bibliográfica, y aportar información referente al avistamiento de especies consideradas de interés por su categoría de amenaza o por su susceptibilidad a la ejecución del proyecto. En particular, el inventario de fauna se ha realizado en tres fases:

1. Recopilación de toda información bibliográfica publicada o inédita sobre la presencia y distribución de las especies de vertebrados presentes en el área de estudio. El grueso de la información obtenida procede de la consulta a las Bases de Datos del Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Los datos consultados en estas bases son los que integran los diferentes atlas y libros Rojos publicados por dicho Ministerio, así como otros trabajos de seguimiento posteriores. Los atlas y libros rojos consultados son los siguientes:
 - Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. (2002). Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Vol. 4.
 - Atlas de Las Aves Reproductoras de España (2003). Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Sociedad Española de Ornitología.
 - Libro Rojo de Las Aves de España (2004). Dirección General Para la Biodiversidad-SEO/Birdlife.

- Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (2007). Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU.

Por otro lado, se ha consultado la cartografía digital publicada en la página web de la *Generalitat de Catalunya* (<http://sima.gencat.cat/>) referente a zonas de importancia faunística, como LICs, ZEPAs, IBAs, así como el Banco de Datos de Biodiversidad de Cataluña (<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/>).

Por último, al objeto de obtener información detallada sobre el estatus y presencia de determinadas especies de aves con altas categorías de amenaza se ha consultado el servidor de información ornitológica de Cataluña a través de la web del *Institut Català d'Ornitologia*. La información ofrecida por este servidor está basada en los datos aportados por el *Atlas dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002 (2005)*. Institut Català d'Ornitologia. Ed. Lynx.

2. Trabajo de campo consistente en la realización de una visita al área de estudio en la que se ha recorrido a pie y en vehículo todoterreno toda la zona de influencia del proyecto, con objeto de verificar las zonas de importancia faunística identificadas en la fase de gabinete. Durante la realización de estos recorridos, se han tomado datos referentes a avistamientos de todas las especies de vertebrados presentes.
3. Elaboración de una cartografía de hábitats generada a partir del mapa de unidades de vegetación obtenido con anterioridad, así como de la delimitación de las zonas de importancia para la fauna existentes en el área de estudio. En esta fase se ha realizado una valoración faunística del ámbito de estudio basada principalmente en la calidad de los hábitats, la diversidad de especies y la presencia de especies amenazadas.

Para las especies que presentan alguna categoría de amenaza y puedan verse afectadas por la ejecución del proyecto, se ha procedido a realizar un análisis detallado sobre la importancia de sus poblaciones y hábitats tanto a escala regional como nacional.

4.10.1 Identificación de hábitats faunísticos

En el área de estudio se han identificado los siguientes hábitats o biotopos faunísticos (plano 11):

- a) **Pastizales y cultivos.** Este hábitat se encuentra constituido por pequeñas superficies llanas o ligeramente onduladas, cubiertas por prados de siega y cultivos de cereales, que quedan rodeadas de grandes



Prados de siega al Oeste del depósito salino

superficies cubiertas por pinares de pino carrasco. Los pastizales se localizan principalmente en el norte y el cuadrante suroccidental del área de estudio. Las especies presentes en este hábitat son las típicas de espacios abiertos como es el caso del Cernícalo vulgar, Perdiz roja, Codorniz, Cogujada común, Tarabilla común, Bisbita campestre, Triguero, Gorrión común y Gorrión molinero, etc. Dado que se localizan en zonas rodeadas de pinares, los pastizales también son frecuentados con fines alimenticios por especies propias de zonas forestales.

- b) **Medio forestal.** En la zona de estudio, el medio forestal es un hábitat constituido por pinares densos de Pino carrasco, los cuales están acompañados en su estrato arbustivo por algunas especies de matorrales como lentiscos, romeros, enebros de la miera, coscojas, etc. En algunas zonas localizadas al norte del área de estudio, el pinar se encuentra más aclarado, apareciendo entonces superficies densas de este



Pinares de pino carrasco en el entorno del depósito salino

matorral. En zonas de vaguada, el Pino carrasco se encuentra acompañado de quejigos. Se trata del hábitat más representativo del área de estudio, ya que ocupa la mayor parte de su superficie. El medio forestal constituye el hábitat de varias especies de aves como Pito real, Pico picapinos, Carbonero común, Herrerillo común, Curruca capirotada, Verdecillo, Verderón común, Pinzón vulgar, etc. Asimismo, las manchas forestales pueden constituir zonas de nidificación para algunas especies de aves rapaces como el Busardo ratonero, Culebrera europea, Azor común, Gavilán común, Aguililla calzada, etc.

- c) **Matorral.** En el sector septentrional del área de estudio existen superficies más o menos extensas cubiertas de un matorral denso constituido por romeros (*Rosmarinus officinalis*),

aliagas (*Genista sp.*), lentiscos (*Pistacia lentiscus*), coscojas (*Quercus coccifera*), etc, en las que existen pinos carrascos dispersos. Entre las especies de vertebrados más representativas del matorral se pueden citar algunas especies de aves como currucas rabilarga, tomillera y carrasqueña, Alcaudón común, Jilguero, Pardillo, etc; mamíferos como el Conejo y distintas especies de roedores, así como algunas especies de reptiles como Culebra de escalera y Lagartija colilarga. Este hábitat también puede constituir zonas de alimentación para diversas especies de aves rapaces como Culebrera europea, Aguililla calzada, Busardo ratonero, Azor común, etc.

d) Medio acuático y vegetación asociada.

Este hábitat se localiza a lo largo de los cauces de arroyos existentes en el entorno del área de actuación. Los cauces existentes son el arroyo de Soldevila y el arroyo de Mas de Les Coves, localizados respectivamente al norte y al sur del área de actuación. Se trata de arroyos con caudal fuertemente estacionario, encajados sobre la roca madre por lo que no presentan vegetación de ribera asociada. Algunos cauces, como es el caso del arroyo Soldevila, presentan paredes rocosas asociadas, las cuales pueden constituir zonas de nidificación para algunas especies de aves rupícolas como el Cernícalo vulgar, Búho real y Avión roquero. Este hábitat también se localiza a lo largo del canal de la Sèquia de Manresa que discurre paralelo al trazado de la vía de ferrocarril, al Este del área



de estudio. La vegetación de ribera más característica asociada a este canal se encuentra constituida por algunos sauces y pequeñas manchas discontinuas de vegetación palustre formada por carrizales (*Phragmites australis*) y cañaverales (*Arundo donax*). Los pequeños paseriformes, anfibios y algunos reptiles como la Culebra viperina, Culebra de collar y Galápagos leproso son las especies de vertebrados más representativas de este hábitat.

e) Áreas degradadas. Las áreas degradadas se encuentran constituidas por canteras, el propio depósito de sal, las instalaciones de la mina, así como por antiguas excavaciones asociadas a la misma. Son zonas desprovistas de vegetación, por lo que no pueden ser consideradas como hábitats propiamente dichos.

4.10.2 Comunidades faunísticas

En el presente apartado, a partir de la información procedente del Banco de Datos de la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y del Banco de Datos de la Biodiversidad de Cataluña, se exponen los listados de las especies potencialmente presentes en los hábitats de las cuadrículas UTM de 10 km de lado en las que se incluye el área de estudio (31TDG02 y 31TDG03), indicando para cada una de las especies su estatus de conservación según las diversas catalogaciones, directivas y convenios aplicables, así como el hábitat donde se reproducen, nidifican, campean y se alimentan.

En general, las comunidades zoológicas presentes en el área de estudio son relativamente simples y están compuestas por especies generalistas y/o de amplia distribución, ligadas habitualmente a pastizales o a áreas de matorral y boscosas.

La interpretación de los códigos de las tablas que se incluyen más adelante es la siguiente:

- CEEA: Catálogo Español de Especies Amenazadas (R.D 139/2011)
 - EN: En Peligro
 - VU: Vulnerable

- LR: Categoría de amenaza en el ámbito nacional según los Libros Rojos y Atlas de vertebrados terrestres de España, según criterios de UICN (UICN, 2001):
 - CR: Peligro Crítico
 - EN: En Peligro
 - VU: Vulnerable
 - NT: Casi Amenazado
 - DD: Datos Insuficientes
 - LC: Preocupación Menor
 - NE: No Evaluado

- Hábitats: Directiva Hábitat (92/43/CE):
 - II: Deben ser objeto de medidas de especial conservación del hábitat (con *, especies prioritarias).
 - IV: Estrictamente protegidas.
 - V: Deben ser objeto de medidas de gestión.

- D. Aves: Directiva Europea para la Conservación de las Aves Silvestres (2009/147/CE):
 - I: Deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat.
 - II: Cazables.
 - III: Comerciables.

- Berna: Convenio de Berna (Conservación de la Vida Silvestre y el Medio Natural en Europa):
 - II: Estrictamente protegidas.
 - III: Se adoptan medidas legislativas y reglamentarias apropiadas y necesarias para protegerlas.

- Bonn: Convenio de Bonn (Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres):
 - I: Los estados miembros se esforzarán por conservar las especies y sus hábitats.
 - II: Los estados miembros concluirán acuerdos en beneficio de las especies.

- Hábitats faunísticos:
 - Pas: Pastizales y cultivos
 - For: Medio forestal
 - Mat: Matorral
 - Ac: Medio acuático y vegetación asociada

4.10.2.1 Banco de datos del Ministerio de Medio Ambiente

A continuación se incluyen varias tablas en las que se listan por grupos las especies potencialmente presentes en las cuadrículas en las que se encuentra el área de estudio, según información procedente del Banco de datos de la biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente:

ANFIBIOS						
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	LR	HABITATS	BERNA
Ac	Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>		VU		III
Pas; Mat; For; Ac	Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>		NT	IV	II
Pas; Mat; For; Ac	Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>		NT	IV	II
Pas; Mat; For; Ac	Sapillo moteado común	<i>Pelodytes punctatus</i>		LC		III
Pas; Mat; For; Ac	Sapo común	<i>Bufo bufo</i>		LC		III
Pas; Mat; For; Ac	Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>		LC	IV	II

ANFIBIOS						
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	LR	HABITATS	BERNA
Ac	Ranita meridional	<i>Hyla meridionalis</i>		NT	IV	II
Ac	Rana común	<i>Rana perezi</i>		LC	V	III

REPTILES						
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	LR	HABITATS	BERNA
Ac	Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>		VU	IV	II
Ac	Galápago de Florida	<i>Trachemys scripta</i>				
Mat; For	Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>		LC		III
Mat; For	Salamanquesa rosada	<i>Hemidactylus turcicus</i>		LC		III
Pas	Lución	<i>Anguis fragilis</i>		LC		III
Pas; Mat; For	Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>		LC		III
Pas; Mat; For	Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>		LC		III
Mat; For	Lagartija colilarga	<i>Psammotromus algirus</i>		LC		III
Mat; For	Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>		LC		III
Pas; Mat; For	Culebra de escalera	<i>Rhinechis scalaris</i>		LC		III
Pas; Mat; For	Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>		LC		III
Ac; Pas	Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>		LC		III
Ac; Pas	Culebra de Collar	<i>Natrix natrix</i>		LC		III

AVES							
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	LR	D.AVES	BERNA	BONN
Pas ;Mat	Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	VU	EN	I	II	II
Pas; Mat; For	Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>		NE	I	II	II
Mat ;For	Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>		NE		II	II
Mat ;For	Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>		NE	I	II	II
Pas; Mat; For	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>		NE		II	II
Pas; Mat; For	Aguililla calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>		NE	I	II	II
Pas; Mat; For	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>		NE		II	II
Pas; Mat; For	Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>		NT		II	II

AVES							
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEE A	LR	D.AVES	BERNA	BONN
Pas ;Mat	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>		DD	II,III	III	
Pas ;Mat	Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>		DD	II	III	II
Ac	Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>		NE	II	III	
Ac	Rascón europeo	<i>Rallus aquaticus</i>		NE	II	III	
Pas; For	Paloma bravía	<i>Columba livia</i>		NE	II	III	
Pas ;For	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>		NE	I,II,III		
Pas ;For	Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>		NE	II	III	
Pas; Mat; For	Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>		LC	II		
Pas; Mat; For	Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>		VU	II	III	
Pas ;Mat; For	Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>		NE		II	
Pas ;Mat; For	Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>		NE		III	
Pas ;Mat; For	Lechuza común	<i>Tyto alba</i>		NE		II	
Pas ;Mat; For	Autillo europeo	<i>Otus scops</i>		NE		II	
Mat; For	Búho real	<i>Bubo bubo</i>		NE	I	II	
Mat; For	Búho chico	<i>Asio otus</i>		NE		III	
Pas ;Mat; For	Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>		NE		II	
Mat; For	Cárabo común	<i>Strix aluco</i>		NE		II	
Mat; For	Chotacabras europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>		NE	I	II	
Pas ;Mat; For	Chotacabras cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>		NE		II	
Pas ;Mat; For	Vencejo común	<i>Apus apus</i>		NE		III	
Pas ;Mat; For	Vencejo real	<i>Apus melba</i>		NE		III	
Pas ;Mat; For	Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>		NE		II	II
Pas ;Mat; For	Abubilla	<i>Upupa epops</i>		NE		II	
For	Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>		DD		II	
Mat ;For	Pito real	<i>Picus viridis</i>		NE		II	
Mat ;For	Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>		NE	I	II	
Pas ;Mat	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>		NE		III	
Pas ;Mat	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>		NE	I	II	
Pas ;Mat; For	Totavía	<i>Lullula arborea</i>		NE	I	III	
Pas	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>		LC		II	
Pas ;Mat; For	Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>		NE		II	

AVES							
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	LR	D.AVES	BERNA	BONN
Pas ;Mat; For	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>		NE		II	
Pas ;Mat; For	Avión común	<i>Delichon urbica</i>		NE		II	
Pas	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>		LC		II	
Ac; Pas	Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>		NE		II	
Ac; Pas	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>		NE		II	
Mat; For	Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>		NE		II	
Mat; For	Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>		NE		II	II
Mat; For; Ac	Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>		NE		II	II
Pas ;Mat; For	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>		NE		II	II
Pas ;Mat; For	Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>		NE		II	II
Pas ;Mat	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>		NT		II	II
Mat	Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>		NE		II	II
Pas; Mat; For	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>		NE	II	III	II
For	Zorzal común	<i>Turdus phylomelos</i>		NE	II	III	II
Mat; For	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>		NE	II	III	II
Ac	Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>		NE		II	II
Ac ; Pas	Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>		NE		II	II
Mat ;For	Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>		NE		II	II
Mat ;For	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>		NE	I	II	II
Mat ;For	Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>		NE		II	II
Mat ;For	Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>		NE		II	II
Mat ;For	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>		NE		II	II
Mat; For	Curruca mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>		NE		II	II
Mat; For	Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopus ibericus</i>		LC		II	
Mat ;For	Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>		NE		II	II
Mat; For	Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>		NE		II	II
For	Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>		NE		II	II
Mat; For	Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>		NE		III	
For	Herrerillo capuchino	<i>Parus cristatus</i>		NE		II	
For	Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>		NE		II	

AVES							
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEE A	LR	D.AVES	BERNA	BONN
Mat; For	Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>		NE		II	
Mat; For	Carbonero común	<i>Parus major</i>		NE		II	
Mat ;For	Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>		NE		II	
Ac	Pájaro moscón	<i>Remiz pendulinus</i>		NE		II	
For	Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>		NE		II	
Pas ;Mat	Alcaudón meridional	<i>Lanius meridionalis</i>		NT		II	
Pas ;Mat	Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>		NT		II	
Mat ;For	Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>		NE	II		
Pas; Mat; For	Urraca	<i>Pica pica</i>		NE	II		
Pas ;Mat; For	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>		NE	II		
Pas ;Mat; For	Cuervo	<i>Corvus corax</i>		NE		III	
Pas; Mat	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>		NE		II	
Pas; Mat	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>		NE		II	
Pas ;Mat; For	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>		NE			
Pas ;Mat; For	Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>		NE		III	
Pas;Mat; For	Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>		NE		II	
Pas ;Mat; For	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>		NE	I	III	
Pas ;Mat; For	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>		NE		II	
Pas ;Mat; For	Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>		NE		II	
Pas ;Mat; For	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>		NE		III	
Pas ;Mat;	Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>		NE		II	
Pas;For	Escribano soteño	<i>Emberiza cirrus</i>		NE		II	
Pas ;Mat	Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>		NE		II	
Mat ;For	Escribano hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>		NE	I	III	
Pas;Mat	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>		NE		III	

MAMÍFEROS							
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEE A	LR	HÁBITATS	BERNA	BONN
Pas ;Mat ;For	Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>		DD	IV	III	
Pas; Mat	Erizo moruno	<i>Atelerix algirus</i>		LC	IV	II	

MAMÍFEROS							
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	LR	HÁBITATS	BERNA	BONN
Pas; Mat ;For	Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>		LC		III	
Mat; For	Musgaño enano	<i>Suncus etruscus</i>		LC			
Pas; For	Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		NT	II, IV	II	II
Pas ;Mat ;For	Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>		LC			
Pas ;Mat; For	Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>		DD		III	
Ac	Visón americano	<i>Mustela vison</i>					
Pas; Mat; For	Garduña	<i>Martes foina</i>		LC			
Ac	Nutria paleártica	<i>Lutra lutra</i>		NT	II, IV	II	
Pas ;Mat ;For	Tejón	<i>Meles meles</i>		LC		III	
Pas ;Mat ;For	Gineta	<i>Genetta genetta</i>		LC	V	III	
Pas ;Mat ;For	Jabalí	<i>Sus scrofa</i>		LC			
For	Ardilla común	<i>Sciurus vulgaris</i>		LC		III	
Ac	Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>		VU			
Pas; For	Topillo agreste	<i>Microtus agrestis</i>		LC			
Pas; Mat; For	Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>		LC			
Pas; Mat; For	Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>		LC			
Pas ;Mat ;For	Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>		NE			
Pas ;Mat ;For	Ratón casero	<i>Mus domesticus</i>		LC			
Pas ;Mat ;For	Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>		LC			
Mat; For	Lirón careto	<i>Eliomys quercinus</i>		LC		III	
Pas	Liebre europea	<i>Lepus europaeus</i>		LC		III	
Pas; Mat	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		VU			

4.10.2.2 Banco de datos de Cataluña

Por otro lado, según el Banco de Datos de la Biodiversidad de Cataluña, además de las especies de vertebrados citadas más arriba, en las cuadrículas en cuestión se encuentran citadas estas otras:

REPTILES						
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	LR	HABITATS	BERNA
Mat	Lagarto verde	<i>Lacerta bilineata</i>		LC	IV	II
Mat; For	Víbora hocicuda	<i>Vipera latasti</i>		LC		II

AVES							
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	LR	D.AVES	BERNA	BONN
Pas; Ac	Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	VU	VU	I	III	II
Pas; Ac	Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>		NE	I	III	II
Pas; Mat; For	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>		NT	I	II	II
Pas; Mat; For	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	EN	I	II	II
Pas	Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU	I	II	II
Pas	Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>		VU	I	II	II
Pas; Mat; For	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>		NT	I	II	II
Pas; Mat; For	Águila perdicera	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	VU	EN	I	III	II
Ac	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	IE	CR	I	II	II
Pas	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>		VU	I	II	I, II
Pas; Mat; For	Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>		NT		II	II
Pas	Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>		NE	I	III	II
Pas; Mat; For	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>		NE	I	II	II
Pas	Carraca	<i>Coracias garrulus</i>		VU	I	III	
For	Pico menor	<i>Dendrocopos minor</i>		NE		III	
Pas	Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>				III	II
Pas	Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>		NE		III	
Pas; Mat	Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>		NE		III	II
For	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>		NE		III	II
For	Carbonero palustre	<i>Parus palustris</i>	IE	NE		III	
For	Pinzón real	<i>Fringilla montifringilla</i>	IE			III	
For	Verderón serrano	<i>Serinus citrinella</i>		NE		III	
For	Lúgano	<i>Carduelis spinus</i>				III	
For	Piquituerto	<i>Loxia curvirostra</i>		NE		III	
For	Camachuelo común	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		NE		III	

MAMÍFEROS							
HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEEA	LR	HÁBITATS	BERNA	BONN
Pas; For	Murciélagu enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		NE	IV	III	II
Pas ;Mat ;For	Murciélagu hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>		NE	IV	II	II

4.10.3 Especies amenazadas

A continuación se realiza una descripción resumida sobre la biología y el estado de conservación de cada una de las especies de vertebrados amenazadas potencialmente presentes en las cuadrículas donde se ubica la zona de estudio. El Catálogo de Especies Amenazadas de Cataluña no se ha tenido en cuenta en el presente estudio, dado que en estos momentos se encuentra en fase de revisión y aprobación. Tampoco se han tenido en cuenta las especies amenazadas que figuran en el Banco de datos de Biodiversidad de Cataluña, debido a que no se tiene ninguna información sobre el estatus y el uso del territorio que dichas especies realizan en las cuadrículas UTM donde se citan.

Salamandra común (*Salamandra salamandra*)

Este anfibio se distribuye a lo largo de la mayor parte del Paleártico Occidental. En la Península Ibérica se localiza en toda la zona septentrional, así como en el Sistema central, Montes de Toledo, Sierra Morena y sierras béticas.

Su hábitat se localiza en zonas montañosas húmedas y sombrías con precipitaciones abundantes, por lo que frecuenta charcas, arroyos y praderas húmedas. Está citada en las 2 cuadrículas UTM en las que se encuentra el área de estudio, por lo que puede haber presencia potencial de esta especie en el cauce del arroyo de Soldevila y en el canal de la Sèquia de Manresa.

Es una especie catalogada como ***Vulnerable*** en el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Las principales amenazas que pesan sobre la Salamandra común derivan de la pérdida de puntos de agua o su deterioro, ya que afectan directamente a su ciclo reproductivo.

Galápago leproso (*Mauremys leprosa*)

Es una especie que se distribuye únicamente en el suroeste de Europa y en el Noroeste del continente africano. En la Península Ibérica se distribuye principalmente en el cuadrante suroccidental y en las comunidades autónomas de Cataluña y Valencia.

Su hábitat se encuentra constituido por charcas y arroyos poco caudalosos con presencia de vegetación de ribera. Se encuentra citado en la cuadrícula UTM 31TDG02, en la que se localiza la mayor parte del área de estudio. Puede haber presencia potencial de esta especie en el cauce del arroyo Soldevila y en el canal de la Sèquia de Manresa.

El Galápago leproso es una especie catalogada como **Vulnerable** en el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Aunque es una especie relativamente frecuente, se encuentra en regresión debido a la transformación de su hábitat y a la contaminación y desecación de masas de agua.

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)

El Alimoche común es una especie marcadamente rupícola y, por tanto, su presencia está íntimamente ligada a la disponibilidad de roquedos y cantiles por debajo de los 1.800 metros de altitud, siempre que existan en sus inmediaciones extensas áreas abiertas o escasamente arboladas. No obstante, su abundancia en la Península Ibérica se correlaciona no sólo con la presencia de lugares de reproducción, sino con la existencia de una abundante cabaña ganadera, de la que depende en gran medida la alimentación de la especie.

La población ibérica, fundamentalmente migradora transahariana, se estimó entre 1.320 y 1.480 parejas reproductoras en el año 2000, mientras que en el último Censo Nacional (2008) se alcanzaron las 1.452- 1.556 parejas, lo que supone un máximo poblacional desde que se realizan censos de la especie en la Península Ibérica. En este censo se estimó la población catalana de Alimoche común en 66-70 parejas reproductoras, de las cuales 9 de ellas se localizan en la provincia de Barcelona.

Aunque ni en el censo de 2008 ni en el banco de Datos de la Biodiversidad de Cataluña, la especie se cita como reproductora en las cuadrículas UTM que conforman el área de estudio, el Banco de Datos de la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino cita su presencia como reproductora en la cuadrícula 31TDG03, en la que se adentra la zona norte del área de estudio. La ausencia de cortados y escarpes rocosos en el área de estudio, descartan su posible nidificación, aunque es posible que dicha área constituya una zona de campeo, debido a las enormes superficies que prospecta esta especie. Según el Atlas de las aves nidificantes de Cataluña, la probabilidad de aparición del Alimoche común en el área de estudio es muy baja, situándose entre 0 y 0,012.

En el Atlas de las Aves Reproductoras de España se considera la subespecie que nidifica en la Península y Baleares como **En Peligro**, en tanto que recibe la calificación de **Vulnerable** en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Debido a sus hábitos marcadamente carroñeros, el Alimoche es una rapaz particularmente sensible al veneno, que actualmente supone la principal causa de mortalidad de la especie. El cierre de muladares, los cambios en los usos agroganaderos, las molestias en las áreas de cría, los accidentes en tendidos eléctricos y la pérdida de hábitat en general, son algunas de los principales problemas con los que se enfrenta la especie, y a los que hay que achacar los descensos poblacionales acontecidos en épocas recientes.

Tórtola europea (*Streptopelia turtur*)

Es una especie que se reproduce en el Paleártico occidental y África tropical e inverna en el Sahel, desde Senegal hasta Etiopía. Se distribuye de forma variable a lo largo de toda la Península Ibérica, evitando las áreas montañosas.

La población europea se estima en 2,8-14 millones de parejas, siendo Rusia, España, Turquía y Francia los países que albergan las mayores poblaciones. Entre los años 1970 y 1990 se han producido grandes descensos de sus poblaciones en varios países europeos.

En España se ha estimado una población entre 790.000 y 1.000.000 de parejas, en la que se ha detectado importantes declives. En Cataluña la especie ocupa tanto bosques planifolios como de coníferas, pero con pocos nidos en pinares. Su población se estima en 25.000-50.000 parejas

Su presencia en la Península Ibérica abarca el periodo comprendido entre los meses de marzo y septiembre. Se encuentra citada como reproductora en las 2 cuadrículas UTM en las que cae el área de estudio. Según el Atlas de las aves nidificantes de Cataluña, la probabilidad de aparición de la Tórtola común en el área de estudio es bastante alta, situándose entre 0,8 y 0,9.

La Tórtola común se encuentra catalogada como ***Vulnerable*** en el Libro Rojo de las Aves de España. Las principales causas del declive de la especie se fundamentan en la degradación del hábitat (destrucción de setos, bosques de ribera, concentración parcelaria, etc.) y la caza intensiva.

Rata de agua (*Arvicola sapidus*)

La Rata de agua es un endemismo galaico-ibérico que en España se encuentra catalogada como ***Vulnerable*** en el Libro Rojo (Ventura, en Palomo y Gisbert, Eds. 2002).

Es un roedor semiacuático, que vive casi siempre ligado a cursos de agua, con abundante vegetación en los márgenes. En el área de estudio se localiza en la cuadrícula UTM 31TDG02, por lo que el cauce del arroyo de Soldevila y la Séquia de Manresa pueden constituir lugares de presencia potencial de esta especie.

La modificación o degradación de su hábitat, es el factor de amenaza más importante para la especie.

Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)

El conejo es una especie distribuida por toda España, incluyendo las islas Canarias y Baleares. Su hábitat idóneo se encuentra constituido por zonas de pendiente llana o suavemente onduladas cubiertas de matorral mediterráneo y con presencia de pastos y cultivos de herbáceas.

Las mayores densidades de conejo en la Península Ibérica se localizan en la zona centro (Madrid, Toledo y Ciudad Real), aunque existen poblaciones densas dispersas en otros puntos de la geografía.

Es una especie catalogada como **Vulnerable** en el Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Las principales amenazas que pesan sobre su supervivencia son las enfermedades víricas (mixomatosis y enfermedad hemorrágico vírica), las cuales son las responsables del descenso de un 30% de la población en la última década, motivo por el cual este lagomorfo presenta la catalogación de vulnerable.

4.10.4 Zonas de importancia para la fauna

En el área de estudio y su entorno no existen espacios naturales de interés faunístico pertenecientes a la Red Natura 2000 (LICs, ZEPAs). Los LICs (Riera de Merlés, Serra de Castelltallat y Sant Llorenç del Munt) y ZEPAs (Riera de Merlés y Sant Llorenç del Munt), más cercanos al área de estudio se localizan a una distancia superior a 10 km.

No obstante, el límite meridional del área de estudio se localiza a escasos metros de distancia del Área Importante para las Aves IBA 139 Sierras Prelitorales de Barcelona. La importancia ornitológica de esta IBA radica en la presencia de algunas especies de aves rapaces como el Águila-azor

perdicera (3 parejas reproductoras), Búho real, Halcón peregrino, Culebrera europea, Abejero europeo, Azor común, Gavilán común y Aguilucho cenizo.

Los pinares densos del área de estudio pueden constituir zonas potenciales de nidificación de algunas especies de aves rapaces de interés como es el caso de la Culebrera europea, el Aguilucho calzada y el Azor Común. Los matorrales y pastizales existentes pueden constituir a su vez zonas de alimentación de estas especies de aves rapaces.

El Banco de Datos de Biodiversidad de Cataluña, cita en las cuadrículas UTM en las que se sitúa el área de estudio (31TDG02 y 31TDG03) la presencia de las siguientes especies de aves rapaces con altas categorías de amenaza:

HABITAT	NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN	CEEA	LR	D. AVES	BERNA	BONN
Pas; Mat; For	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	EN	I	II	II
Pas	Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU	I	II	II
Pas	Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>		VU	I	II	II
Pas; Mat; For	Águila perdicera	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	VU	EN	I	III	II
Ac	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>		CR	I	II	II
Pas	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>		VU	I	II	I, II
Pas	Carraca	<i>Coracias garrulus</i>		VU	I	III	

Según distintas monografías publicadas por la Sociedad Española de Ornitología (SEO), especies como el Milano real, Aguilucho cenizo, Aguilucho pálido y Águila perdicera, no figuran como reproductoras en las cuadrículas UTM donde se encuentra el área de estudio. Por otro lado, según el *Atlas dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*, la probabilidad de aparición de estas especies en el área de estudio es muy baja, nunca superior a 0,1.

Hay que señalar que, aunque no se trate de una especie con altas categorías de amenaza, este mismo banco de datos cita la presencia de Águila real en dichas cuadrículas, si bien tampoco se encuentra citada como reproductora en la monografía de esta especie publicada por la SEO.

Las paredes rocosas asociadas al cauce del arroyo de Soldevila pueden constituir zonas potenciales de nidificación de algunas rapaces rupícolas como el Búho real, Halcón peregrino, Cernícalo vulgar, así como refugios de algunas especies de quirópteros como el Murciélago pequeño de herradura, el Murciélago enano y el Murciélago hortelano.

Por último, cabe señalar que los cauces de los arroyos de Soldevila y Mas de les Coves, así como el canal de la Sèquia de Manresa, constituyen corredores ecológicos en los que existen flujos de fauna que permiten la conexión entre los diferentes hábitats atravesados por sus trazados.

4.10.5 Valoración de la fauna

La valoración faunística del área de estudio se ha realizado siguiendo criterios cuantitativos y cualitativos. Para evitar en la medida de lo posible la subjetividad del técnico evaluador es necesario obtener coeficientes de valoración cualitativos y cuantitativos que permitan tener una idea del valor faunístico de la zona. Para ello se han establecido unos coeficientes de valoración basados tanto en la diversidad como en el grado de amenaza de las especies presentes en el área de estudio.

Con objeto de realizar la valoración faunística del área de estudio respecto a la comunidad autónoma de Cataluña, estos coeficientes de valoración se han calculado en base a la totalidad de las especies presentes en los hábitats existentes en el área de estudio y los mismos hábitats en dicha comunidad autónoma. Se han excluido aquellas especies cuya área de distribución natural se encuentra muy alejada del área de estudio, así como aquellas cuya presencia es imposible en el área de estudio por presentar determinados requerimientos de hábitat como es el caso de los peces, aves acuáticas, especies de alta montaña, especies marinas, etc.

En el cálculo de los coeficientes de valoración, solamente se han tenido en cuenta las especies de vertebrados citadas como reproductoras en la Base de Datos de la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, ya que no se tiene certeza del estatus o uso del territorio de las especies citadas en otras fuentes bibliográficas.

4.10.5.1 Coeficiente de valoración cuantitativa

Se considera coeficiente de valoración cuantitativa aquel que indica la riqueza de especies pertenecientes a todos los grupos de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en un determinado territorio. Dada las características del proyecto estudiado, para la obtención de los diferentes coeficientes de valoración no se han tenido en cuenta a los peces, asumiendo que este grupo de vertebrados no es susceptible de verse afectado por dicho proyecto.

Este coeficiente es el resultado de dividir el número de especies reproductoras en el área de estudio, entre el existente en un marco de referencia preestablecido (en este caso el número de especies

reproductoras presentes en Cataluña). El número de especies se obtiene al computar todas las especies de vertebrados reproductoras existentes en las cuadrículas en las que se encuentra el ámbito de estudio y citadas en las Bases de Datos del Inventario Nacional de Biodiversidad, asignando el mismo peso a cada una de ellas. El valor otorgado a cada especie citada en el área de estudio será de 1. Es decir, el índice de valoración cuantitativa será igual al número de especies potencialmente establecidas en el área de estudio. Los valores obtenidos figuran en la tabla siguiente:

	Área de Estudio	Cataluña
Número de especies (total)	137	233
COEFICIENTE DE VALORACIÓN CUANTITATIVA	0,58	

4.10.5.2 Coeficiente de valoración cualitativa

A diferencia del coeficiente anterior, este valor otorga diferente peso específico a cada una de las especies citadas. El peso concreto asignado a cada especie vendrá determinado por su grado de amenaza, calculada a partir de su catalogación a nivel nacional.

A nivel nacional, el valor se obtiene a partir de dos fuentes de datos:

- La catalogación de los atlas y libros rojos específicos de cada grupo, asignando un valor a cada una de las categorías, de tal forma que a las especies catalogadas como CR (En peligro crítico) se le asigna el valor de 7; EN (en Peligro de Extinción) se le asigna un valor de 6, VU (Vulnerable) un valor de 4, NT (Casi Amenazada) un valor de 3, a DD (sin suficientes datos) un valor de 1 y ningún valor a las de Preocupación menor (LC).
- El Catalogo Español de Especies Amenazadas, asignando los siguientes valores a cada una de las categorías:

CATALOGO ESPAÑOL	
EN: En peligro	6
VU: Vulnerable	4

En la tabla siguiente se presenta el índice de valoración cualitativa, en función del número de especies catalogadas para cada zona considerada (área de estudio y Cataluña), y su valoración de acuerdo a su catalogación.

	Valor	Número de especies		Índice de valoración cualitativa	
		Área de Estudio	Cataluña	Área de Estudio	Cataluña
LIBROS ROJOS					
CR	7	0	0	0	0
EN	6	1	4	6	24
VU	4	5	17	20	68
NT	3	9	25	27	75
DD	1	5	13	5	13
LC, NC, NE	0	117	174	0	0
				58	180
CATÁLOGO ESPAÑOL					
En peligro	6	0	0	0	0
Vulnerable	4	1	12	4	48
				4	48

El índice cualitativo total del área y del marco de referencia se obtiene al sumar los valores parciales obtenidos para cada tipo de catalogación. Posteriormente, el Coeficiente de Valoración Cualitativa del área de estudio se obtendrá al dividir el índice cualitativo obtenido para el ámbito analizado entre el índice obtenido para el marco de referencia establecido (Cataluña).

	Área de Estudio	Cataluña
Índice cualitativo	62	228
COEFICIENTE DE VALORACIÓN CUALITATIVA	0,27	

4.10.5.3 Valoración general de la zona de estudio

La valoración general de la zona de estudio se obtendrá al sumar los coeficientes cuantitativos y cualitativos obtenidos.

$$\text{Coef. Cuantitativo} + \text{Coef. Cualitativo} = 0,58 + 0,27 = 0,85$$

Sin embargo, para que este valor pueda tener algún significado, se debe poder relacionar con una escala general que defina todo el marco de referencia. El valor máximo de dicha escala será la suma del valor máximo del Coeficiente Cualitativo más el valor máximo del Coeficiente Cuantitativo del marco de referencia.

$$\text{Valor máx. Coef. Cuantitativo} + \text{Valor máx. Coef. Cualitativo} = 1 + 1 = 2$$

La escala general de valoración mencionada se divide en tres categorías, desde Bajo a Alto, dividiendo el rango de puntuación entre el mínimo (0) y el máximo (2), tal y como figura en la tabla siguiente:

Nivel de valoración	Valor obtenido
Bajo	0-0,66
Medio	0,67-1,33
Alto	1,34-2

El valor obtenido para la zona de estudio se sitúa en 0,85, por lo que el valor faunístico del área analizada, siguiendo la tabla anterior, será **Medio**.

4.10.5.4 Coeficiente de relación

Con el fin de computar la importancia real de las especies catalogadas en alguno de los niveles de máxima protección debemos considerar el Coeficiente de Relación. Este Coeficiente se obtiene del cociente entre el coeficiente cuantitativo y el coeficiente cualitativo. Cuando este es igual o menor que 1 quiere decir que el peso del coeficiente cualitativo es mayor que el peso del coeficiente cuantitativo, es decir, que existen numerosas especies con algún grado de protección alto.

Para toda el área analizada, el coeficiente de relación es 2,14:

$$\text{Coef. de relación} = \text{Coef. Cuantitativo} / \text{Coef. Cualitativo} = 0,58 / 0,27 = 2,14$$

Dado que el valor es mayor que 1, se puede decir que existen pocas especies con altas categorías de amenaza en el área de estudio.

4.10.6 Conclusiones

A tenor de los resultados obtenidos en las valoraciones cuantitativas y cualitativas de la fauna del área de estudio, se puede concluir que la valoración de la fauna es media si se computan la totalidad de las especies de vertebrados existentes en el área de estudio respecto a las especies presentes en los mismos hábitats en Cataluña.

Los hábitats más representativos del área de estudio se encuentran constituidos por pastizales, matorrales y pinares de pino carrasco, en los cuales se halla representada una fauna típica de espacios abiertos y medio forestales, constituida por especies muy comunes y de amplia distribución a escala autonómica y nacional. Dentro de la comunidad de vertebrados existentes, destaca la posible presencia de varias especies de aves rapaces como Culebrera europea, Aguililla calzada, Azor común y Gavilán común.

La presencia potencial de especies amenazadas en el área de estudio es muy escasa pudiéndose citar únicamente a la Salamandra común, Galápago leproso, Alimoche común, Tórtola europea, Rata de agua y Conejo.

Según el Banco de Datos de la Biodiversidad de Cataluña, en las cuadrículas UTM donde se localiza el área de estudio hay presencia de especies con altas categorías de amenaza como Milano real, Aguilucho cenizo, Aguilucho pálido, Águila perdicera, Águila pescadora, Cernícalo primilla y Carraca europea. No obstante, se considera que la presencia de estas especies en el área de estudio es con fines alimenticios y de forma circunstancial, debido a las extensas áreas de campeo que prospectan.

Por último señalar, que dentro del área de estudio no existen espacios naturales de interés faunístico (ZEPA, LIC,), pertenecientes a la Red Natura 2000, si bien hacia el Sur el límite del área de estudio, que abarca un radio de entre 0,8 y 1,2 km desde la zona de ampliación del depósito, se localiza muy cerca del Área Importante para las Aves IBA 139 Sierras Prelitorales de Barcelona.

4.11 ÁREAS PROTEGIDAS O DE INTERÉS NATURAL

4.11.1 Espacios Naturales Protegidos

Conforme a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y a la Ley 12/1985, de 13 de junio, de espacios naturales, modificada por la Ley 12/2006, de 27 de julio,

de medidas en materia de Medio Ambiente, las áreas naturales protegidas por las diferentes Administraciones se clasifican en las siguientes figuras:

	Ley 42/2007	Ley 12/1985
Parques	X	
Reservas Naturales	X	X
Áreas Marinas Protegidas	X	
Monumentos Naturales	X	
Paisajes Protegidos	X	
Parques Nacionales		X
Parques Naturales		X
Parajes Naturales de Interés Nacional		X
Espacio de Interés Natural		X

La Ley 12/1985, establece el Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN), como instrumento básico de planificación de la red de espacios naturales protegidos de Cataluña. El PEIN establece, dentro de los Espacios de Interés Natural de la Comunidad Autónoma, Espacios Naturales de Protección Especial, donde se encuadran los citados Parques Nacionales, Parques Naturales, Parajes Naturales de Interés Nacional y las Reservas Naturales.

Ninguno de estos espacios está presente en las proximidades del entorno donde se ubica el proyecto, quedando el más cercano, el espacio natural de la Serra de Castelltallat (código PEIN CAS, número 13), a aproximadamente 9 Km al Oeste.

4.11.2 Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad que consta de:

- Zonas Especiales de Conservación (ZEC) designadas de acuerdo con la Directiva 92/43/CE de Hábitats.
- Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) Estos lugares, seleccionados por los diferentes países en función de un estudio científico, pasarán a formar parte de las ZEC, que se integrarán en la Red Natura 2000 europea.
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAS) establecidas en virtud de la Directiva 79/409/CEE de Aves.

Tampoco ninguna de estas áreas está próxima al ámbito territorial afectado por el proyecto, quedando las más cercanas, el LIC "Serra de Castelltallat" (ES5110014) y la ZEPA de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, a unos 9 km al Oeste y 11 km al Sureste respectivamente.

4.11.3 Otras figuras de protección / catalogación

4.11.3.1 Áreas Importantes para las Aves

Las Áreas Importantes para las Aves (IBAs, *Important Bird Areas*) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por BirdLife. En las proximidades del ámbito del proyecto, a unos 800 m al Sur del mismo, se encuentra la IBA llamada "Sierras Prelitorales de Barcelona" (ver plano 12).

Según la descripción realizada por SEO/BirdLife, en este área se conjugan las sierras prelitorales calcáreas de Bertí, St. Llorenç del Munt y Montserrat (de abundantes cortados, cubiertas de encinas, pino albar, carrasco y negro), con las llanuras adyacentes en las cuales se encuentran áreas de actividad ganadera, agrícola (zonas de cultivo de cereal) y forestal.

Las aves más representadas en estas zonas serranas son de carácter rupícola, especialmente rapaces. Las mayores amenazas que sufren se deben al abandono de actividades agropecuarias, el aumento de la superficie forestal (o los incendios de las áreas existentes), el desarrollo de industrias, el crecimiento urbano, presión cinegética y actividades de ocio, entre otras.

4.11.3.2 Zonas Húmedas

Dentro del Inventario de Zonas Húmedas de Cataluña queda incluida la zona de pantanales y bosques de ribera denominada "La Corbatera" (código 08000705), localizada a poco más de 2 km al Sureste de la zona de ampliación (ver plano 12).

4.11.3.3 Vías Pecuarias

Las vías pecuarias son rutas por las cuales transita (o transitaba), tradicionalmente, el ganado. Actualmente, pueden acoger diferentes usos siempre que sean compatibles con su naturaleza y fines.

Según la Ley 3/1995 de vías pecuarias, éstas pueden clasificarse en cañadas, cordeles y veredas (en función de la anchura que presenten), pero dichos nombres también se consideran compatibles con otros que puedan asignarse en función de la región en la que se encuentren.

En este caso concreto, las vías pecuarias clasificadas por la *Direcció General de Medi Natural* que discurren por el término municipal de Sallent, se denominan “caminos ganaderos” (ver plano 12), y tienen los siguientes nombres:

- Camí ral de Barcelona a Berga, de dirección Norte-Sur
- Camí de Sallent a Cornet, de dirección Norte-Sur
- Camí de Sallent a Santpedor, de dirección Suroeste-Noreste

Respecto al proyecto de ampliación del depósito salino, como se puede observar en el plano 12, es el Camí de Sallent a Santpedor, que pasa a 300 m al NO, el más cercano a la ubicación del mismo.

4.11.3.4 Montes de Utilidad Pública

Según el *Catàleg d'Utilitat Pública*, Sallent cuenta con el Monte nº 71 “*Can Grífol i Serrat de Xipell*”, dividido en tres áreas. Una de ellas, la más meridional y de mayor tamaño, se encuentra a 2,5 km al Noreste de la zona de ampliación (ver plano 12).

4.11.3.5 Hábitats de interés comunitario

La Directiva 92/43/CE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, recoge un listado de aquellos hábitats que deben ser conservados (Anexo I: Tipos de Hábitats naturales de Interés Comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación).

Dentro de este listado destaca una serie de hábitats naturales amenazados de desaparición (artículo 1 d) de la Directiva de Hábitats. Son los considerados como prioritarios.

Por otra parte, existe una clasificación de los hábitats presentes en el territorio catalán basada en la interpretación y adaptación de la clasificación de los hábitats de la Unión Europea.

A partir de las correspondencias establecidas entre la clasificación europea y la catalana, se definieron los Hábitats de Interés Comunitario en Cataluña. En el plano 13 se muestra la distribución de estos hábitats en la zona en la que se localiza el proyecto, y se pueden distinguir los seis siguientes:

Grupo	Subgrupo	Nombre	Código
Hábitats d'Aigua Dolça	Aigües corrents (rius i torrents)	Rius de terra baixa i de la muntanya mitjana amb vegetació submersa o parcialment flotant (<i>Ranunculium fluitantis</i> i <i>Callitriche-Batrachion</i>).	3260
		Rius amb vores llotoses colonitzades per herbassars nitròfils del <i>Chenopodium rubri</i> (p.p.) i del <i>Bidention</i> (p.p.).	3270
Pastures Naturals i Seminaturals	Pastures humides i herbassars megafòrbics	Jonqueres i herbassars graminoides humits, mediterranis, del Molinio-Holoschoenion.	6420
Boscos	Boscos caducifolis de l'Europa temperada	Vernedes i altres boscos de ribera afins (<i>Alno-Padion</i>).	91E0*
	Boscos de coníferes de muntanyes mediterrànies	Pinedes submediterrànies de pinassa (<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i>).	9530*
		Pinedes mediterrànies.	9540

* Hábitats "prioritaris".

De estos seis tipos de hábitats, el proyecto de ampliación afecta localmente los bordes de dos de ellos, el número 9530* y el número 9540 (ver plano 13).

Este último (Pinedes mediterrànies) es el de mayor representación en el entorno. En la zona de ampliación se encuentra situado al Sur, lindando con el depósito ya existente. El otro hábitat afectado (Pinedes submediterrànies de pinassa (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*)), es prioritario y se localiza al Norte de la zona de ampliación. La superficie de estos hábitats que queda dentro de la zona de ampliación es la siguiente:

Hábitat	Superficie ocupada (hectáreas)
9530*	0,31
9540	0,66

Otra clasificación diferente a la realizada por la Directiva de Hábitats, aunque relacionada, es la de los Hábitats de Cataluña. Se trata de una clasificación de los hábitats presentes en el territorio catalán basada en la interpretación y adaptación de la clasificación de los hábitats de la Unión Europea propuesta en el documento "CORINE biotopes manual", editado por la Comisión Europea en el año 1991. Según esta clasificación, los hábitats intersecados por la zona de ampliación, equivalentes a los citados anteriormente, se denominan de la siguiente manera:

Grupo	Nombre	Código	Correspondencia HIC-HC
Boscos aciculifolis	Pinedes de pi blanc (<i>Pinus halepensis</i>) amb sotabosc de brolles calcícoles, de les contrades mediterrànies.	42ab	9540
	Pinedes de pinassa (<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i>) dels Prepirineus, el territori ausosegàrric i les muntanyes mediterrànies septentrionals.	42t	9530*

4.12 SOCIOECONOMÍA

4.12.1 Usos del suelo

Según el Informe de Sostenibilidad del POUM 2010, a grandes rasgos los usos del suelo diferenciados en el término municipal de Sallent, y su extensión superficial respecto a la superficie total del municipio, son los siguientes:

Uso del suelo	Superficie del municipio
Forestal	58,44%
Cultivos	36,20%
Zonas antropizadas	4,62%
Canchales y roquedos	0,42%
Aguas continentales	0,32%

(Fuente: Informe de sostenibilidad ambiental, POUM 2010.)

Respecto al entorno inmediato de la zona de ampliación del depósito, en la Tercera Edición del Mapa de Cubiertas del Suelo de Cataluña (hoja 363-1-1), reproducido parcialmente en la figura 34, se puede ver que la zona de ampliación del depósito salino del Cogulló está ocupada principalmente por cultivos. En menor medida, en los extremos Norte y Sur de la zona de ampliación, mayoritariamente al Sur, aparecen áreas ocupadas por bosque, y en el extremo Norte se encuentra también un área ocupada por matorral.

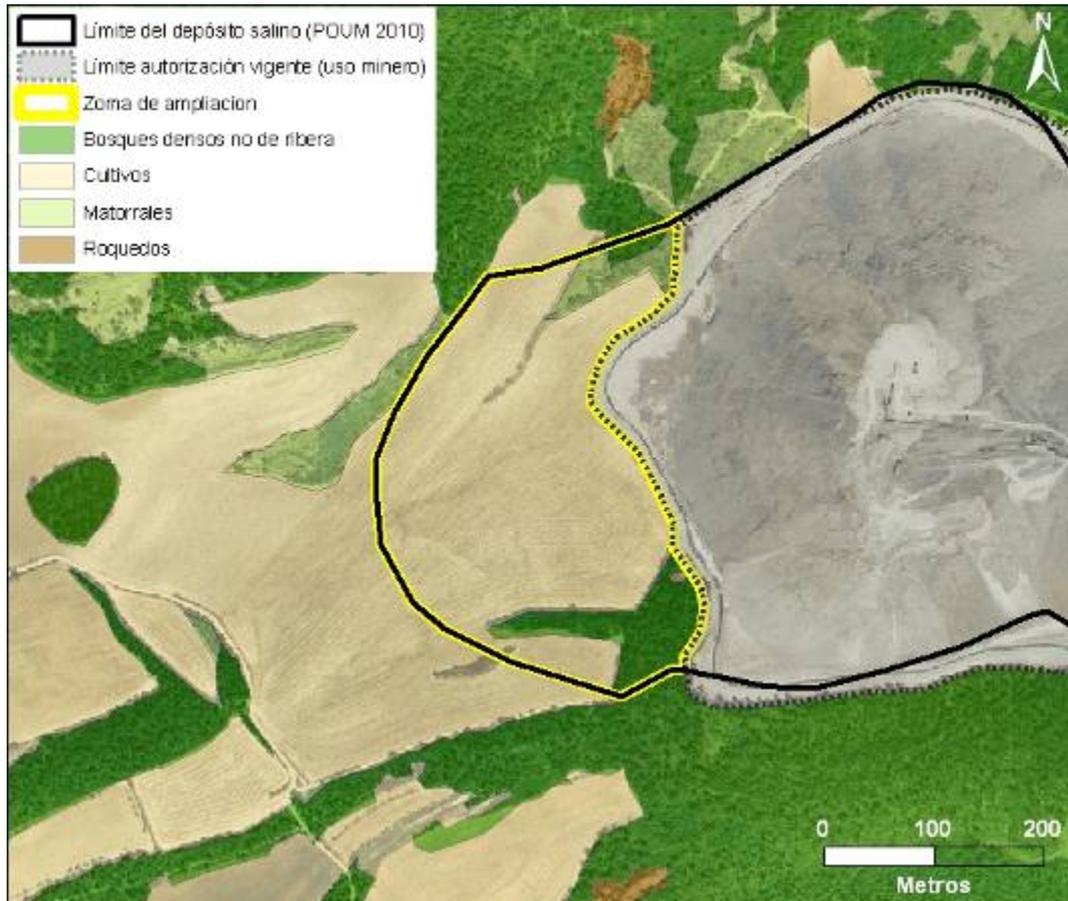


Figura 34. Usos del suelo en el entorno de la ampliación del depósito salino.
(Fuente: Elaboración propia a partir de Mapa de Cubiertas del Suelo de Cataluña.)

4.12.2 Demografía

En 2010 el municipio de Sallent contaba con una población censada de 7.029 habitantes, de los cuales el 52% son mujeres y el 48% hombres, lo cual representa un porcentaje de mujeres ligeramente superior al del Bages y Cataluña, tal como se puede ver en la tabla siguiente:

Población por sexo (2010)						
Sexo	Sallent		Bages		Cataluña	
Hombres	3.394	48,29%	92.087	49,75%	3.724.515	49,58%
Mujeres	3.635	51,71%	93.030	50,25%	3.787.866	50,42%
TOTAL	7.029		185.117		7.512.381	

(Fuente: IDESCAT. Padró continu.)

De la tabla anterior se desprende que la población de Sallent es del orden del 0,1% de la de Cataluña, y del 3,8 % de la de la comarca del Bages. En la figura 35 se ha representado gráficamente la distribución de la población de Sallent por sexos y por tramos de edad a partir de los datos disponibles, correspondientes al año 2009.

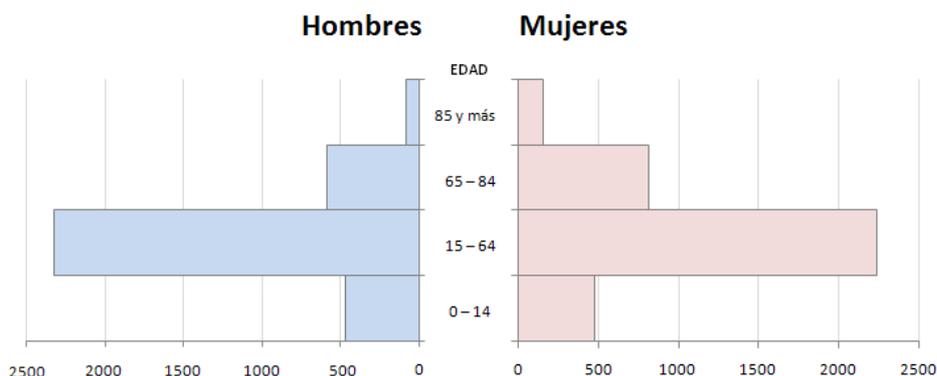


Figura 35. Estructura de la población de Sallent por grupos de edad (2009).
(Fuente: Padró continu, IDESCAT 2010.)

Tal como se puede apreciar en la tabla incluida a continuación, el primero de los tramos de la figura anterior ("menores de 15 años") contiene al 13,2% de la población; el segundo ("de 15 a 64 años"), al 64%; y los dos últimos ("a partir de 65 años"), acaparan el 22,8%, lo cual muestra cierta tendencia al envejecimiento de la población, no muy alejada de la que puede darse en la comarca del Bages o en Cataluña (aunque el porcentaje de menores de 15 años es menor en Sallent, y el de mayores de 65 años, más alto).

POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD (2009)				
Edad	Hombres	Mujeres	Total	
Sallent				
0 – 14	468	473	941	13,20%
15 – 64	2.322	2.238	4.560	63,96%
65 – 84	584	811	1.395	19,57%
85 y más	80	153	233	3,27%
TOTAL	3.454	3.675	7.129	
Bages				
0 – 14	14.316	13.409	27.725	15,02%
15 – 64	64.138	59.553	123.691	66,99%
65 – 84	12.225	16.233	28.458	15,41%
85 y más	1.497	3.271	4.768	2,58%
TOTAL	92.176	92.466	184.642	
Cataluña				
0 – 14	576.675	543.176	1.119.851	14,98%
15 – 64	2.624.687	2.513.363	5.138.050	68,73%
65 – 84	463.511	592.411	1.055.922	14,13%
85 y más	48.892	112.705	161.597	2,16%
TOTAL	3.713.765	3.761.655	7.475.420	

(Fuente: Padró continu, IDESCAT 2010.)

El gráfico de la figura 36 muestra la tendencia de evolución poblacional del municipio de Sallent desde 1999. En ella se aprecia un leve descenso de la población en los once años tenidos en cuenta,

si bien en la mayoría de los años la variación es mínima. El número de mujeres siempre se ha mantenido por encima del de hombres.

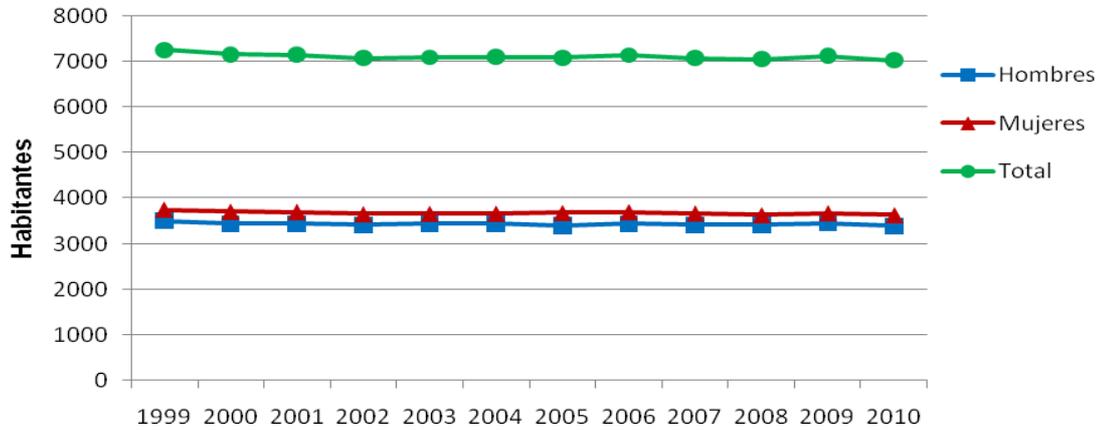


Figura 36. Evolución de la población de Sallent.
(Fuente: elaboración propia a partir de datos del IDESCAT.)

En cuanto al crecimiento vegetativo de la población, tal como se muestra en la figura 37, los datos correspondientes a 2009 evidencian un mayor número de defunciones que de nacimientos en el término municipal de Sallent, lo que supone una tendencia contraria a la registrada tanto a nivel comarcal como autonómico durante ese mismo año.

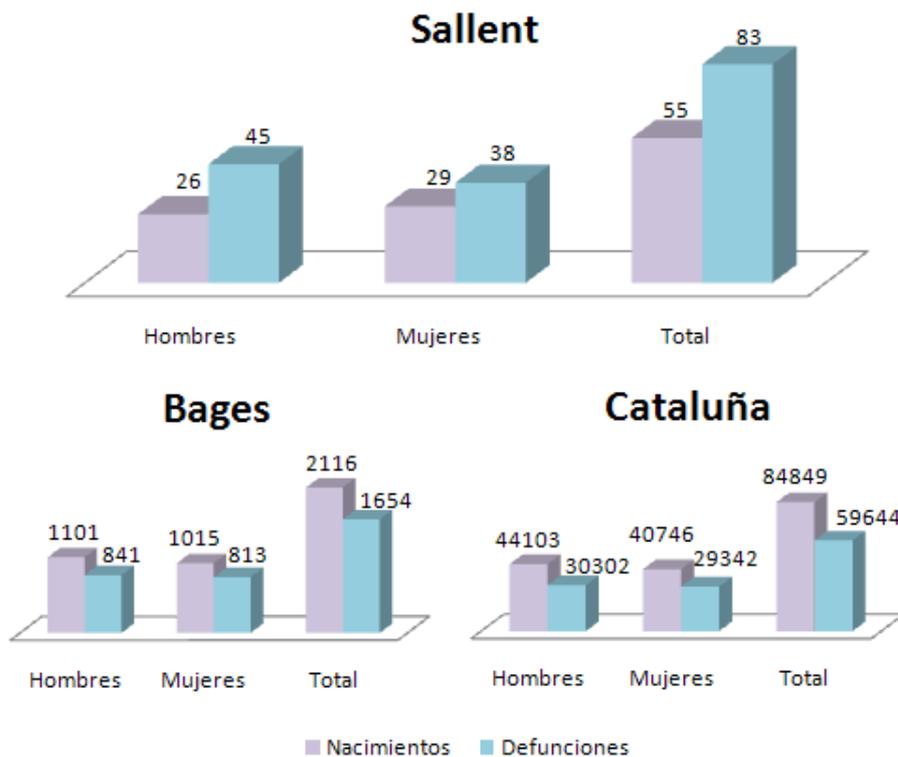


Figura 37. Nacimientos y defunciones por sexo (2009).
(Fuente: Padró continu, IDESCAT 2010.)

4.12.3 Actividad económica

4.12.3.1 Sectores económicos

Desde hace años, la estructura económica de Sallent se apoya fundamentalmente en la industria y en los servicios, tal y como puede apreciar en el gráfico de la figura 38.

A continuación se hace una descripción del desarrollo de los distintos sectores económicos en el municipio de Sallent:

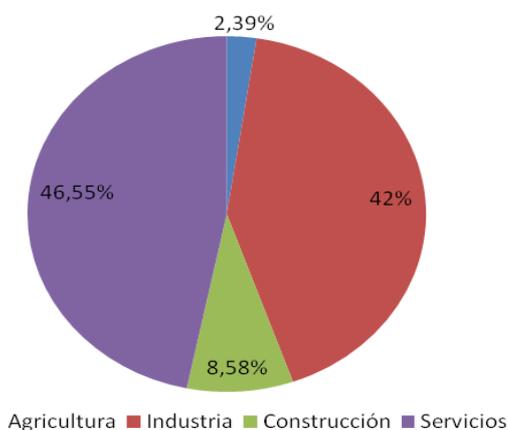


Figura 38. Estructura productiva por sector de actividad en el municipio de Sallent. (Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social.)

- **Sector primario**

Tal como se puede apreciar en la figura 39, las explotaciones forestales son las predominantes en el municipio de Sallent (casi suponen la mitad de la superficie agraria), y los cultivos herbáceos también tienen una representación importante (casi un tercio del total).

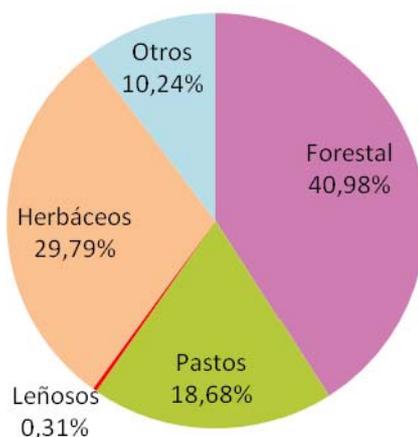


Figura 39. Distribución de la superficie de las explotaciones. (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Fondo Español de Garantía Agraria, 2009.)

De los últimos datos disponibles en el *Institut d'Estadística de Catalunya* (IDESCAT), correspondientes a 1999, mostrados en las dos tablas incluidas a continuación, se desprende que la superficie agraria está predominantemente labrada (tendencia similar a la seguida por la comarca del Bages y la Comunidad Autónoma) y, como ocurre a nivel comarcal, las explotaciones agrarias que tienen también carácter ganadero son ligeramente superiores en número a las que no lo tienen.

	Superficie agraria (1999)		
	Sallent	Bages	Cataluña
Tierra labrada (ha)	2.340	26.084	817.031
Pastos permanentes (ha)	93	2.174	339.797

(Fuente: Censo Agrario. IDESCAT.)

	Número de explotaciones agrarias (1999)		
	Sallent	Bages	Cataluña
Sin ganadería	32	712	58.689
Con ganadería	51	966	19.150
TOTAL	83	1.678	77.839

(Fuente: Censo Agrario. IDESCAT.)

Respecto a la ganadería, el sector porcino y, especialmente, el avícola, destacan en número. Les siguen, a distancia, las explotaciones de ganado bovino y ovino. Para estas, y el resto de cabañas ganaderas, las estadísticas son similares tanto a nivel comarcal como autonómico, como se puede constatar en la tabla siguiente:

	Sectores ganaderos (1999). Unidades de ganado		
	Sallent	Bages	Cataluña
Bovino	5.265	31.041	690.903
Ovino	3.266	37.310	870.817
Caprino	200	6.392	72.377
Porcino	15.899	309.374	6.019.632
Avícola	32.164	1.414.009	51.138.696
Cunícola	1.097	31.732	398.402
Equino	31	656	14.758

(Fuente: Censo Agrario. IDESCAT.)

- **Sector secundario**

Como se puede apreciar en la figura 40, elaborada a partir de los datos de la Tesorería General de la Seguridad Social, a diciembre de 2007 la industria manufacturera acaparaba la mayor parte de la actividad industrial del municipio, superando el 70%, seguida en segundo lugar por

la construcción que rozaba el 17%. Según esta información la industria extractiva se coloca en tercer lugar con un 12% de la actividad, si bien la coyuntura actual seguramente la haya aupado al segundo lugar en detrimento de la construcción. En último lugar, con apenas el 0,1% de la actividad, se sitúa la producción y distribución de energía, gas y agua.



Figura 40. Distribución del sector secundario en Sallent.
(Fuente: Ministerio de Trabajo. Tesorería General de la Seguridad Social, 2007.)

- **Sector terciario**

En cuanto al sector servicios, en la figura 41 se muestra el número de comercios presentes en el término municipal de Sallent desde 2006 a 2008, diferenciando entre comercio al por menor y comercio al por mayor e intermediarios. Como queda reflejado en la figura, es el comercio al por menor el de mayor presencia, lo que suele ser habitual, aunque resulta significativa la importante reducción (baja a menos de la mitad) que se evidencia del año 2006 al 2007, frente a la estabilidad que mantiene el comercio al por mayor.

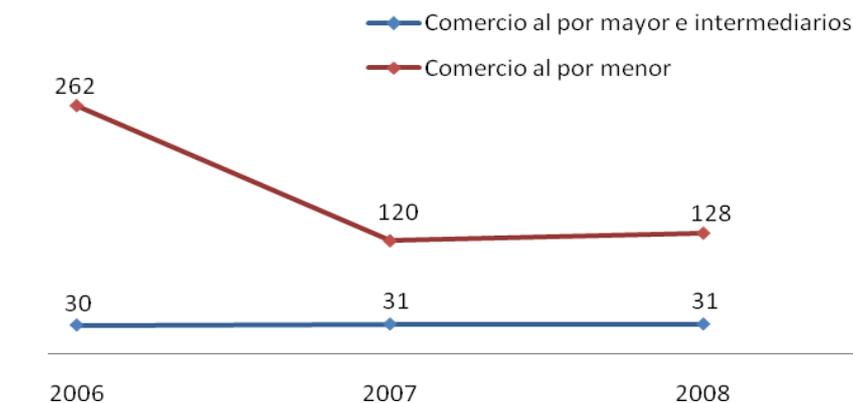


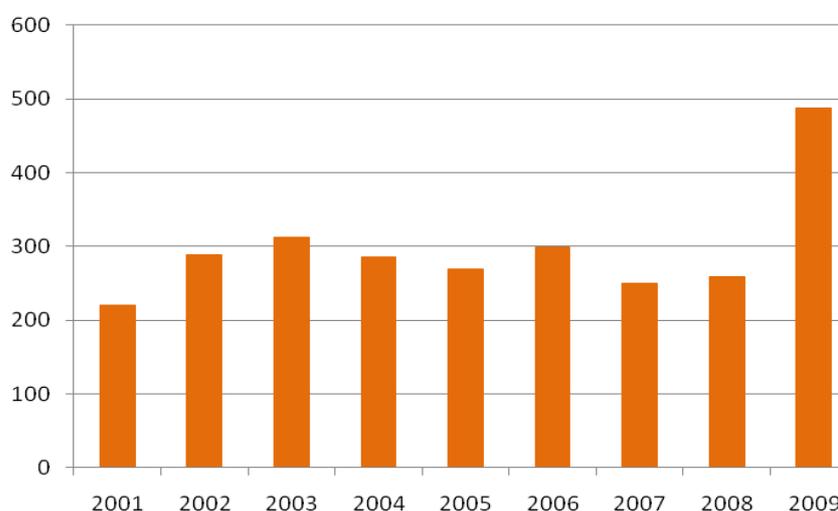
Figura 41. Tipología y número de establecimientos comerciales.
(Fuente: Banco de España, 2008).

Respecto a los equipamientos básicos del municipio, es la restauración la actividad que mayor representación tiene.

4.12.3.2 Trabajo y Desempleo

Según la información disponible del *Departament de Treball*, en 2.009 Sallent registraba en paro a 487 habitantes (49,3 % de hombres y 50,7% de mujeres), frente a los 259 registrados en 2.008 (32,8 % de hombres y 67,2% de mujeres), reflejando de forma clara el inicio de la coyuntura económica actual.

Tal como se puede ver en la figura 42, durante la última década la tendencia del paro es variable en el tiempo, pero mantiene una cierta constancia hasta el año 2009, momento en el que se registra el considerable aumento del desempleo citado en el párrafo anterior.



Nota: A partir de 2005 los datos están calculados con la nueva metodología SISPE, y no son comparables con los anteriores.

Figura 42. Paro registrado a 31 de marzo en el municipio de Sallent.

(Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social.)

En la siguiente tabla se puede observar la forma en la que está distribuida la población de Sallent respecto a su situación laboral (datos del año 2001), comparándola con la del Bages y Cataluña:

	Población en relación con la actividad (2001)		
	Sallent	Bages	Cataluña
Población ocupada	2.823	69.537	2.816.488
Población desocupada	322	6.670	318.935
Población activa	3.148	76.207	3.135.423
Población inactiva	3.788	77.611	3.168.943
Población de 16 años y más	6.064	132.033	5.370.949

(Fuente: IDESCAT, a partir del Censo de población y vivienda del INE.)

De manera general, como se puede apreciar en la tabla siguiente, el mayor número de afiliaciones a la Seguridad Social durante el año 2009 se produjo en el sector terciario. La construcción y las actividades industriales ocupan puestos intermedios, mientras que el sector primario es el que menos afiliados aporta.

	Afiliados a la Seguridad Social, por sectores (2009)					
	Régimen general			Régimen de autónomos		
	Sallent	Bages	Cataluña	Sallent	Bages	Cataluña
Agricultura	21	252	7.681	43	691	27.348
Industria	742	16.826	448.415	45	1.772	49.860
Construcción	275	4.207	183.133	66	2.433	85.400
Servicios	996	29.397	1.814.309	287	8.483	385.045
TOTAL	2.034	50.682	2.453.538	441	13.379	547.653

(Fuente: Departament de Treball.)

En lo referente al desempleo, en el último año Sallent registró tasas de paro ligeramente superiores en los hombres. Por sectores económicos, la mayor afección la sufrieron los servicios, seguidos por la industria y la construcción. Como se puede comprobar en las siguientes tablas, tanto a nivel comarcal como autonómico la tendencia es similar.

	Paro por sexo, media anual (2009)		
	Sallent	Bages	Cataluña
Hombres	263,0	7.237,2	271.252,7
Mujeres	252,7	6.641,8	240.356,2
TOTAL	515,7	13.878,9	511.608,9

(Fuente: IDESCAT, desde datos del Departament de Treball.)

	Paro por sectores, media anual (2009)		
	Sallent	Bages	Cataluña
Agricultura	3,1	89,4	6.047,8
Industria	194,0	4.219,4	98.295,9
Construcción	56,7	2.040,2	90.926,2
Servicios	250,9	7.087,2	297.231,9
Sin ocupación anterior	11,0	442,6	19.107,2
TOTAL	515,7	13.378,8	511.608,8

(Fuente: IDESCAT, desde datos del Departament de Treball.)

4.12.4 Estructura territorial

4.12.4.1 Divisiones administrativas

El conjunto del proyecto de ampliación del depósito salino del Cogulló se localiza en al Suroeste del término municipal de Sallent. Dicho municipio se encuentra en la provincia de Barcelona y forma parte de la comarca del Bages (ver figura 43). Se encuentra a una distancia de 75 km de Barcelona ciudad, a unos 300 m de altitud de media sobre el nivel del mar, tiene una superficie de 65,2 km², y una densidad de población de 107,8 habitantes por km². Se trata del tercer municipio en extensión y población de la comarca del Bages.

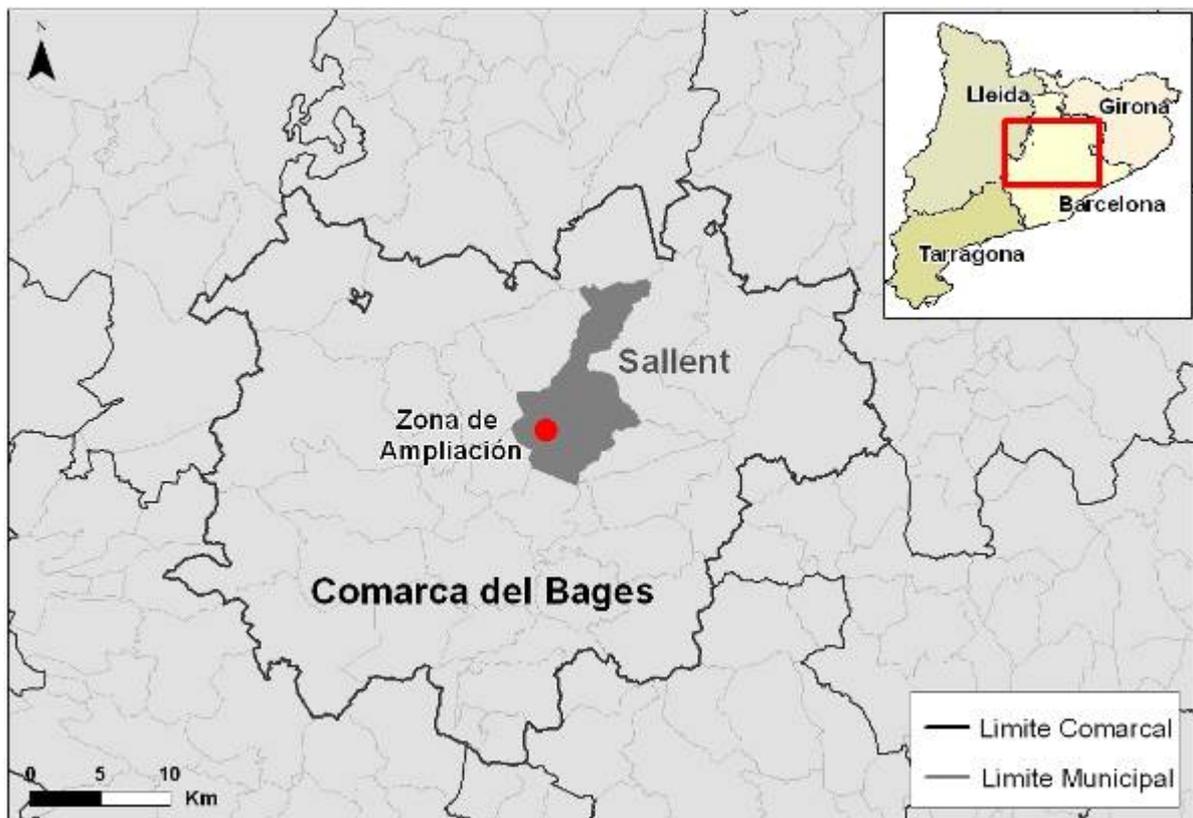


Figura 43. Localización del proyecto respecto a las divisiones administrativas.
(Fuente: Elaboración propia.)

En la esquina superior derecha de la figura anterior se muestra la división provincial de Cataluña, si bien, desde el año 2010, a nivel interno la gestión administrativa del territorio catalán se divide en siete veguerías, sin que varíe la distribución comarcal ni municipal. Tal como se puede observar en la figura 44, el término municipal del Sallent y la comarca del Bages quedan dentro de la veguería denominada "Catalunya Central".



Figura 44. Localización del proyecto respecto a las veguerías.
(Fuente: Elaboración propia.)

4.12.4.2 Núcleos de población

El término municipal de Sallent cuenta con los siguientes núcleos de población, cuya localización se muestra en la figura 45:

Nombre	Categoría	Habitantes
Cabrianes	Población	332
Cellers de la Serra	Caserío	11
Cornet	Caserío	49
La Botjosa	Barrio	134
Sallent	Villa	6.521
Sant Martí i Fucimanya	Caserío	18
Sant Ponç	Aldea	39
Serraíma	Caserío	5
Serra-sanç	Caserío	20

(Fuente: IDESCAT, 2009.)

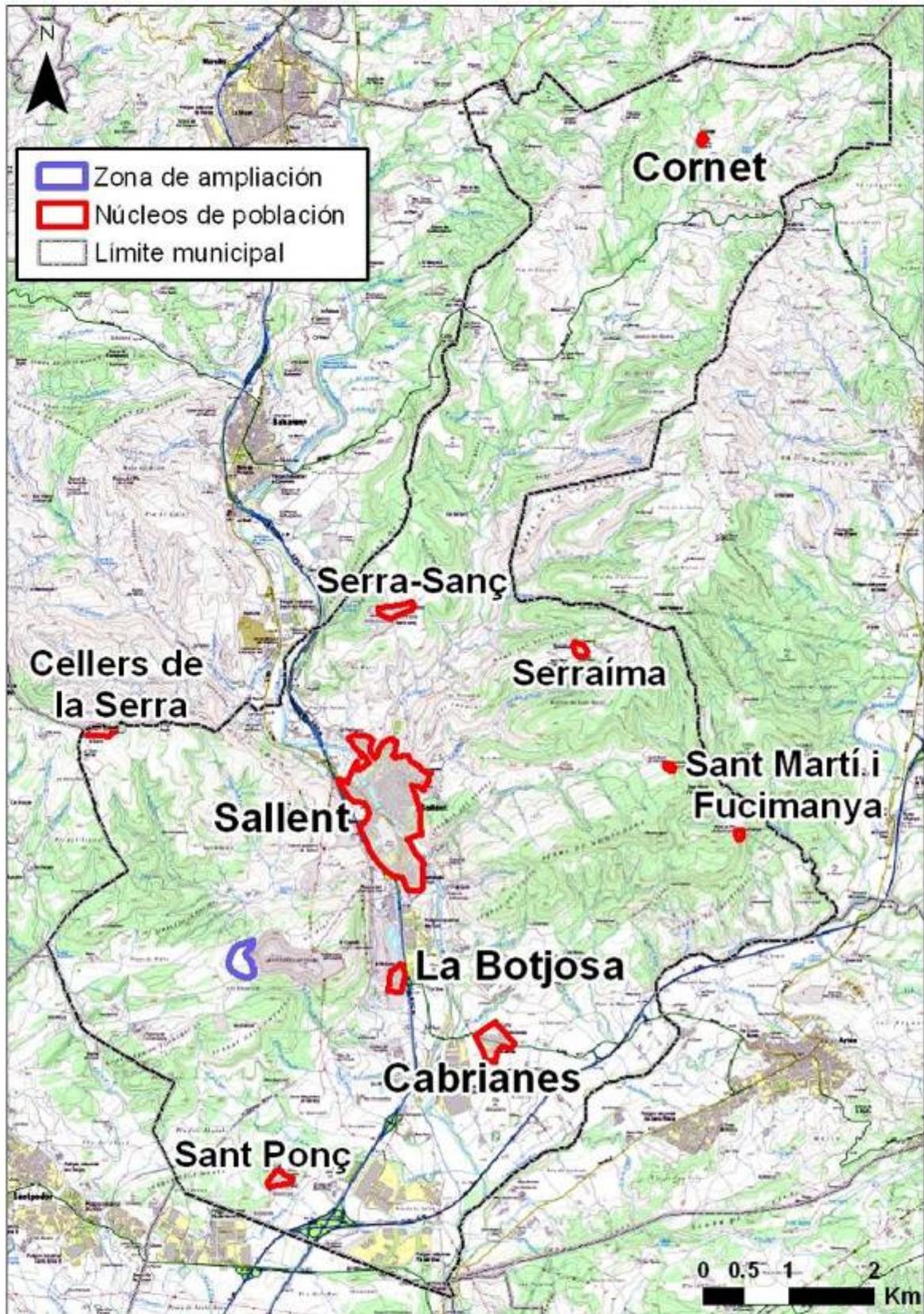


Figura 45. Núcleos de población del municipio de Sallent.
(Fuente: Elaboración propia.)

Sallent es el núcleo principal del municipio, se dispone de Norte a Sur, siguiendo el curso del río Llobregat, y tiene agregados los núcleos de Cornet y Cabrianes.

Cornet se sitúa en el extremo Norte del municipio, y está constituido por una cincuentena de casas y explotaciones agrarias diseminadas entre zonas boscosas y dedicadas al cultivo, próximas al río Cornet y a la carretera que va de Balsareny a Avinyó. El término de Cornet es un agregado de Sallent desde 1870.

Cabrianes se encuentra al Sureste del municipio y está compuesto por un conjunto de casas agrupadas emplazadas sobre un paraje plano, cercano a la carretera que va hacia Artés, entre el río Llobregat y la riera Gavarresa.

Como se puede observar en la figura 45, la zona de ampliación del depósito salino se encuentra alejada de los núcleos de población del municipio.

4.12.4.3 Infraestructuras viarias

Sallent dispone de una buena conexión respecto a la red viaria comarcal. Por el municipio discurren dos vías de la red principal, como son el Eje del Llobregat (C-16), que cruza de Norte a Sur por la mitad del mismo, y el Eje Transversal (C-25), que se localiza en el extremo suroriental del término municipal, con un trazado subparalelo al límite del mismo.

Estas dos carreteras son las de mayor rango presentes en el entorno de la zona de ampliación del depósito. Concretamente, el acceso a las instalaciones mineras y al acopio de sal se realiza desde la C-16, que pasa a 1,5 km al Este de la zona de ampliación, y es la carretera más cercana. Junto con las anteriores, en la figura 46 se han representado el resto de carreteras de menor importancia presentes en los alrededores, que son las siguientes:

- B-430 (Sallent - Artés)
- BV-4511
- BV-4512
- Carretera de Santpedor a Castellnou del Bages

El *Departament de Territori i Sostenibilitat*, a través de la *Direcció General de Carreteres*, lleva a cabo una serie de medidas a lo largo de la red viaria catalana, con el fin de poder registrar el tráfico que circula por dichas carreteras, y obtener datos sobre la Intensidad Media Diaria de tráfico (IMD)

que soporta cada tramo estudiado. En la tabla siguiente se muestran medidas realizadas en el año 2007 en las carreteras más cercanas a la ubicación del proyecto:

Carretera	Tramo	IMD	% vehículos pesados
B - 430	C-16 (Sallent) - Artés	6.296	5,81
C - 16	C-16 (St. Fruitós de Bages) – Gironella Sur	30.976	6,09
C - 16	Enlace con C-1411a – C-16 (PK 64+000)	22.221	9,06
C - 25	C-55 (Manresa Norte) – C-16	15.726	21,05

(Fuente: Servei Territorial de Carreteres de Barcelona.)

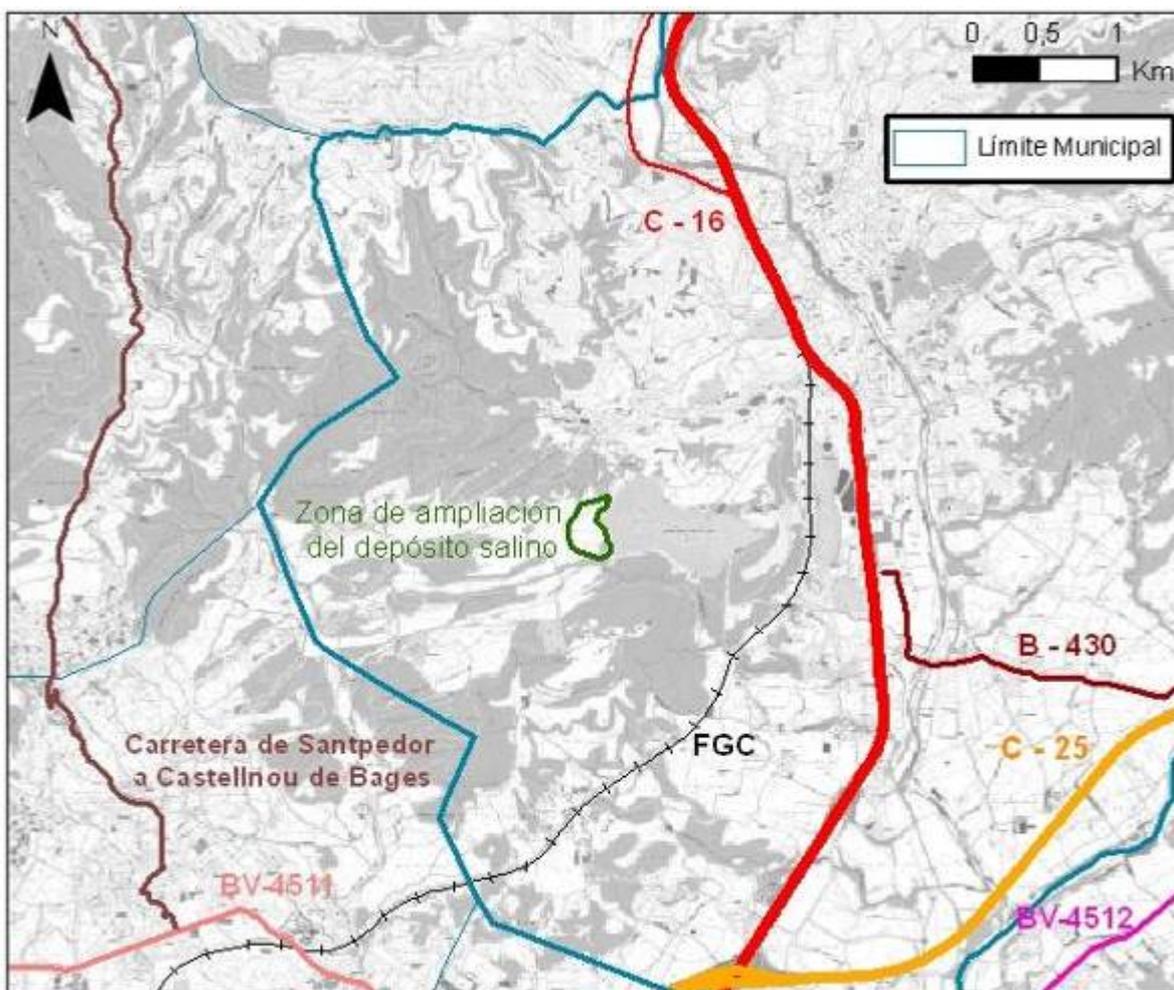


Figura 46. Principales vías de comunicación en el entorno del área de estudio.
(Fuente: Elaboración propia.)

En cuanto al ferrocarril, hasta las afueras del núcleo urbano de Sallent (ver figura 46) llega uno de los ramales de mercancías de la línea de *Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya* (FGC) Llobregat-Anoia, procedentes de Manresa. Su principal función es el transporte de potasas.

En un futuro próximo y, tal y como se indica en el *Pla d'Infraestructures de Transport de Catalunya* (2006-2016) y el *Pla Director Urbanístic del Pla de Bages*, se prevé la modernización de esta línea, adaptándola al transporte de pasajeros mediante un sistema de tren-tram (tren-tranvía). De esta forma, se conectaría el centro urbano de Sallent con el servicio ferroviario. Además, queda contemplada la construcción de una nueva vía de tren-tram que uniera Sallent con Manresa de una forma más directa.

4.12.5 Impacto socioeconómico de Iberpotash

En relación al empleo generado, Iberpotash tiene en sus instalaciones 844 trabajadores propios y 350 contratados, lo que supone un trabajo directo de 1.194 trabajadores, de los cuales 92 han sido nuevas contrataciones realizadas en 2010. En función del gasto total de bienes y servicios, de los cuales el 63% radica en Cataluña, el resto en España y la Unión Europea, Iberpotash genera adicionalmente un trabajo indirecto sostenido estimado en 7.600 trabajadores, de los cuales 4.800 se ubican en Cataluña y 2.800 en el resto de España y la Unión Europea.

La comarca del Bages no se puede entender sin incluir la presencia y participación de una empresa como Iberpotash. La huella de las minas de potasa del Bages en los últimos 90 años se refleja no sólo en el aspecto económico, sino también en el ámbito social, político y cultural de esta zona de Cataluña. El Bages ha sido, desde que se descubrió la potasa en Súria, hace ya un siglo, una comarca avanzada en diversos aspectos gracias a la presencia de Iberpotash y sus antecesoras:

- La necesidad de transportar la potasa hacia el exterior supuso que se beneficiara el resto del territorio. Ya en 1918 surge la necesidad de establecer una vía de comunicación ferroviaria entre Súria y el puerto de Barcelona que poco tiempo después funcionó también para el transporte público de viajeros (entre 1924 y 1939). Esta línea de tren es hoy en día, casi cien años más tarde, la misma, y está prevista su modernización y adaptación de nuevo al transporte de viajeros.
- Las antiguas Minas de potasa de Súria, propiedad de Solvay, hicieron posible el abastecimiento de agua potable al municipio de Súria, gracias a una cesión gratuita al ayuntamiento en 1924 que ya había tenido lugar en el año 1920 (150.000 litros de agua potable para el abastecimiento al municipio de Súria). El 13 de julio de 1924 el Ayuntamiento inauguró una placa conmemorativa de agradecimiento a Ernest Solvay que aún hoy día se puede ver en la fachada consistorial. En 1919, la Solvay construyó además las cloacas de varias calles de Súria (como la calle de la Diputación, calle de Vilanova, o las de la carretera de Manresa a Súria y las de la carretera de Balsareny) que después se cedieron al Ayuntamiento.

- A principios del siglo XXI, Iberpotash decidió utilizar el gas natural como elemento energético y lo incorporó a su proceso industrial por ser un combustible más limpio y sostenible. Esta necesidad de la empresa ha favorecido la rápida implantación de esta fuente de energía en el resto de la comarca, antes que en otras zonas, y el gas natural ha sustituido otras energías y está presente hoy día en todos los municipios del Bages.
- La actual carretera C-55 era a finales del siglo XIX propiedad del estado y estaba en pésimas condiciones, sin ningún tipo de obras de mantenimiento. La necesidad del transporte que provenía de las minas fue determinante en su arreglo.
- La influencia de Iberpotash ha sido primordial en el crecimiento de la población, tal como lo demuestra la inmigración que recibió la comarca y que supuso la construcción de colonias mineras en Balsareny, Sallent y Súria (Colonia Vilafruns, la Botjosa, Salipota o la Colonia Santa María). A modo de ejemplo, en 1928 las casas de la Colonia de Santa María de Súria alojaban a más de 200 familias. Esto se tradujo también en una aportación arquitectónica de origen y estilo belga (Solvay) al paisaje urbano de los municipios mineros, que hoy en día es objeto de estudio por lo que ha supuesto su influencia.
- El solar del edificio del Ayuntamiento se compró en 1917 y uno de los tres contribuyentes más importantes fue la Solvay. El cuartel de la guardia civil en un primer momento era un edificio que formaba parte de la colonia minera de Santa María, donde se ubicaba la cantina y los dormitorios de mineros solteros entre 1929 a 1932. En 1932 la mina cedió el edificio como Cuartel de la Guardia Civil, hasta que llegó el despliegue de los *Mossos d'Esquadra*. El edificio se ha reconvertido recientemente en un Hogar-Residencia para disminuidos psíquicos que empezó a funcionar en 2010. El antiguo Colegio de formación profesional Miguel Sotomayor, auspiciado por la mina, es hoy día la actual escuela concertada de primaria Sagrado Corazón de Súria, que gestionan las hermanas dominicas.
- Entre 1914 y 1915, la empresa propietaria de las minas compró 26 hectáreas de terreno en Manresa, la mayoría situadas entre el Puente Nuevo y el Cementerio. El objetivo era construir un centro de investigación agraria y también una fábrica de elaboración de la potasa. Más tarde se construiría allí la zona del Congost.
- El 14 de julio de 1917 el pleno del Ayuntamiento de Súria agradecía a la Solvay la ayuda prestada en las gestiones para llevar el teléfono en Súria. En 1922, la mina ya contaba con una línea propia de teléfono que seguía la vía del tren.

Iberpotash también mantiene otros vínculos y ha colaborado en otros entornos supramunicipales. Un claro ejemplo es la Cátedra Iberpotash de Minería Sostenible, creada en la Escuela Politécnica

Superior de Ingeniería de Manresa (EPSEM) y que trabaja codo con codo con la Universidad para profundizar en un tipo de minería respetuoso con su entorno. Pero la relación con la Universidad Politécnica de Cataluña en Manresa, con el sector universitario y académico, tiene una larga historia: ya en el año 1942 se fundaba la Escuela de Minas donde se han formado ingenieros técnicos que también han trabajado en las minas del Bages y desde el curso 2005-2006 se imparten los estudios superiores de Ingeniería de Minas, siendo la única escuela que los ofrece en el distrito universitario de Cataluña. Además, los ingenieros de Iberpotash ejercen también de docentes en el Departamento de Ingeniería Minera y Recursos Naturales de la EPSEM y ya se empiezan a recoger los frutos de contar con Ingenieros Superiores de Minas formados en Manresa.

La colaboración de Iberpotash es evidente también en otros ámbitos como instituciones y empresas públicas y privadas, así como en la apuesta por la vertiente cultural, académica y deportiva. Son claros ejemplos los siguientes:

- Convenio de colaboración con el Departamento de Enseñanza de la Generalidad de Cataluña firmado el año 2008 mediante el cual Iberpotash aporta 12.000 € anuales para el ciclo formativo de grado medio de instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas, en el marco de una clara apuesta por la formación especializada.
- Acuerdo con el Instituto Geológico de Cataluña (2010).
- Colaboración con el Centro Tecnológico de Manresa (Iberpotash forma parte del consejo ejecutivo).
- Convenio de colaboración y apoyo a la cultura con el Teatro Kursaal de Manresa desde 2009.
- Carrera de atletismo de montaña Santa Bárbara Race, incluida dentro de la Liga Catalana de Carreras de Montaña, organizada con el Ayuntamiento de Súria.
- Convenio de colaboración con el deporte: Bàsquet Manresa SAE (temporada 2010-2011).
- Convenio de colaboración con la Fundación Abadía Montserrat 2025 (cultura, naturaleza).
- Patrocinio de las fiestas mayores de los municipios de Súria, Sallent y Balsareny.
- Patronaje de Iberpotash en el Círculo de Economía y la Fundación Entorno.
- *Parc Geològic i Miner de la Catalunya Central*, del que Iberpotash forma parte.

Iberpotash es hoy una empresa eminentemente exportadora. Además de la potasa, la empresa también comercializa la sal para diferentes usos, como es el caso de la sal de deshielo de carreteras, que ha permitido este mismo invierno poder acceder por primera vez al mercado de Estados Unidos. La sal también ha llegado a países como Francia, Reino Unido y Alemania, además del mercado catalán y peninsular.

En resumen, Iberpotash ha sido en el último siglo uno de los principales motores de desarrollo del Bages, con una clara contribución a su crecimiento cuantitativo y cualitativo, con la seguridad que la riqueza que se ha ido aportando ha quedado arraigada como patrimonio territorial. La empresa está íntimamente ligada al territorio que alberga el recurso que explota, lo cual demanda una relación clara con las administraciones y con la comunidad. Iberpotash pertenece al lugar donde desarrolla su actividad, lo que asegura la continuidad de su participación en la sociedad, la cultura, la economía y el futuro de la comarca.

4.13 PATRIMONIO

El patrimonio cultural de un municipio es uno de los principales testigos de la historia del mismo, y reflejo de su identidad. Los diferentes elementos que lo componen (arqueológicos, arquitectónicos, artísticos, etc.) conforman un legado que debe conservarse para las generaciones venideras en las mejores condiciones posibles. Según la Memoria técnica del Inventario del Patrimonio Cultural de Sallent (2002), el municipio cuenta con un total de 202 elementos inventariados:

Patrimonio	Nº elementos
Inmueble	156
Mueble	13
Documental	3
Inmaterial	14
Natural	16

(Fuente: Área de Cultura de la Diputació de Barcelona.)

Como se puede observar en la figura 47, el 70% de los bienes inventariados en el municipio no queda bajo la protección de ninguna figura legal. El resto de elementos del patrimonio catalán presentes en Sallent están amparados por alguna de las siguientes figuras de protección:

- Bienes Culturales de Interés Nacional (BCIN's)

Su declaración distingue entre los bienes más relevantes del patrimonio cultural catalán, tanto muebles como inmuebles, declarados por la Generalitat, que serán inscritos en el Registro de Bienes Culturales de Interés Nacional.

- Bienes Culturales de Interés Local (BCIL's)

Se trata de aquellos bienes integrantes del patrimonio cultural catalán, tanto muebles como inmuebles que, a pesar de su importancia, no cumplen con las condiciones propias de los Bienes Culturales de Interés Nacional (BCIN's). En el caso de Sallent, al tratarse de un municipio de más de 5.000 habitantes, es el pleno del Ayuntamiento quien tiene la potestad para su declaración, para su posterior inscripción en el Catálogo del Patrimonio Cultural Catalán.

- Árboles monumentales locales

Así declarados a través del *Decret Municipal* de 8 de noviembre de 1991.

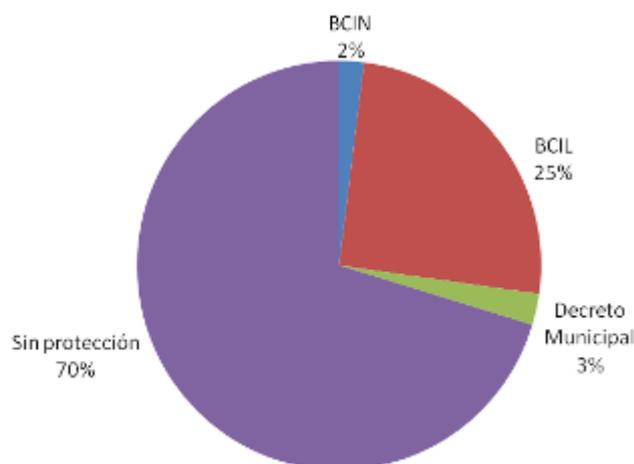


Figura 47. Protección legal del Patrimonio de Sallent.

(Fuente: Memòria del Inventari del patrimoni local de Sallent. Oficina de Patrimoni Cultural, Diputació de Barcelona.)

De los elementos patrimoniales anteriormente citados, en un radio de 1,5 km alrededor de la zona de ampliación del depósito se encuentran los cinco siguientes, cuya localización se puede ver en la figura 48.

Nombre	Tipología	Protección	Ubicación aproximada respecto al Proyecto
El Cogulló	Yacimiento arqueológico	BCIN	1 Km al Este
Els Emprius	Edificio	Sin protección	500 m al Sur
Roureda de la Malesa	Zona de interés natural	Sin protección	800 m al Noreste
Casa Vella del Mas de les Coves	Yacimiento arqueológico	Sin protección	1400 m al Este-Sureste
Eremitori de Sant Antoni	Edificio	Sin protección	900 m al Norte-Noreste

(Fuente: Inventari del patrimoni local de Sallent.)

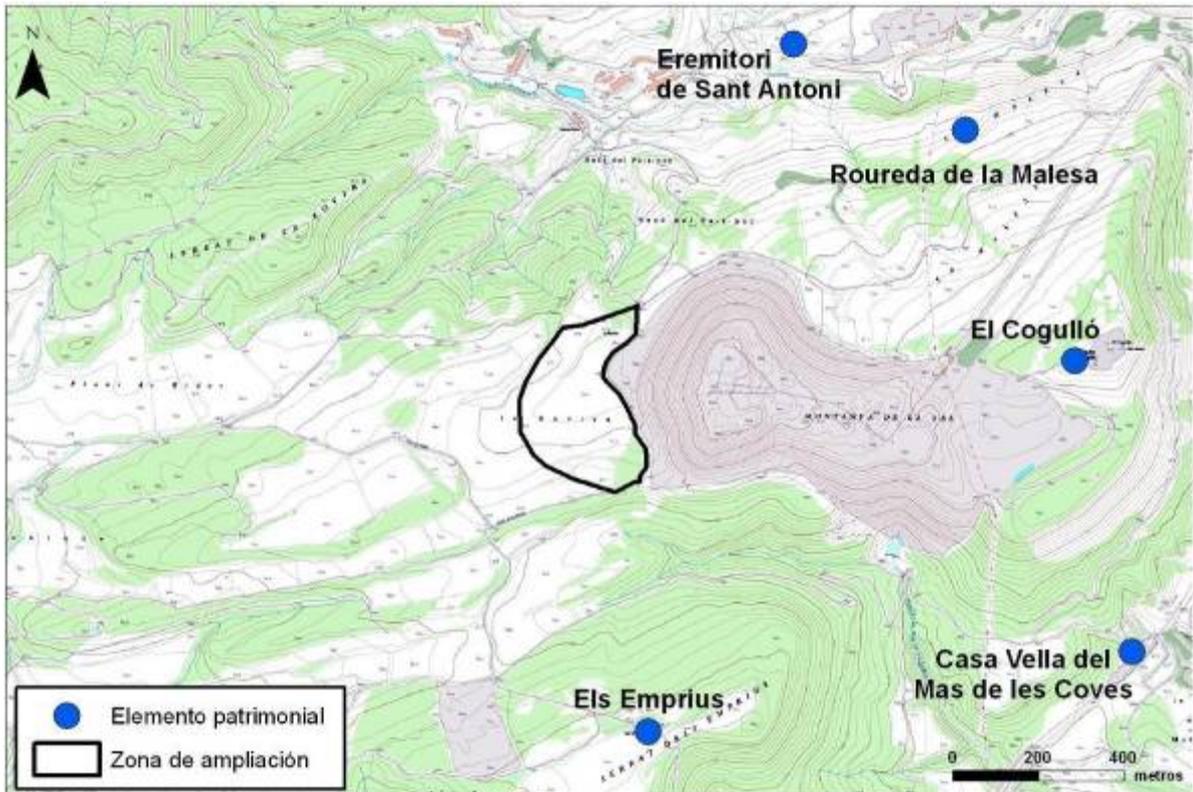


Figura 48. Elementos del Patrimonio de Sallent más cercanos al área de estudio.
(Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa del Inventari del patrimoni local de Sallent.)

A continuación se describe brevemente cada uno de ellos:

- Yacimiento de El Cogulló.** De los 15 yacimientos arqueológicos registrados por el *Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació de la Generalitat de Catalunya* en el término municipal de Sallent, el yacimiento de El Cogulló, localizado inmediatamente al Noreste del depósito actual, es el más próximo al mismo. Por otro lado, es el elemento del patrimonio que cuenta con un mayor nivel de protección de los 5 más próximos a la zona de ampliación del depósito (BCIN, según *R. 01.12.1995, AG 07.11.1995 y DOGC 2146 de 22.12.1995*).



Se trata de un poblado ibérico al aire libre con más de una veintena de dependencias cuyas estructuras se han conservado, situado sobre un terreno yermo en la parte oriental de la colina del mismo nombre, y rodeado de bosque de pinos. Dada esta posición estratégica, junto al río Llobregat, se entiende la importancia que tuvo, además de cómo núcleo de población, como enclave comercial, defensivo y de paso. El poblado estuvo habitado desde el fin de la Edad de Bronce hasta el siglo I a.C.

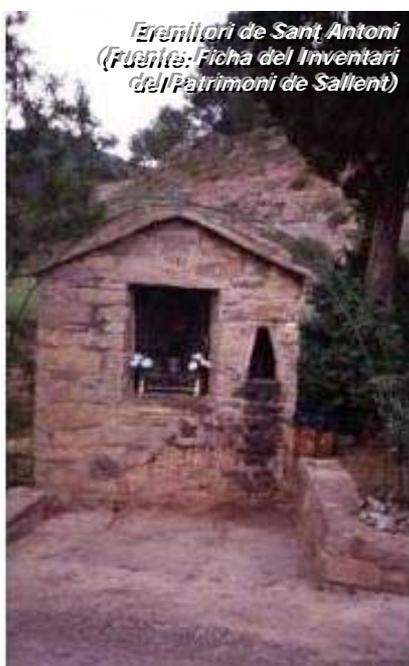
- **Edificio de Els Emprius.** Es uno de los 67 elementos del patrimonio arquitectónico registrados por el *Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació* en el municipio de Sallent, y el más próximo a la ubicación del proyecto. Se trata de una antigua masía ubicada cerca del Camí de Santpedor, que no tiene adjudicado ningún nivel de protección. Sólo conserva las paredes exteriores, ya que se encuentra en total estado de abandono.



- **Roureda de la Malesa.** Es un espacio de interés natural de unas 54 hectáreas, situada en la vertiente Norte de la colina de El Cogulló. Por las características calcáreas del sustrato no ha sido empleado prácticamente para labores agrícolas, pero las grietas existentes en la roca caliza ha permitido el crecimiento de robles a favor de ellas, gracias a la arcilla infrayacente. Dichos robles alcanzan alturas de ocho a diez metros, acompañados por un conjunto arbustivo y vegetal armonioso (juncos, espinos, arces, bojs, endrinos, carrascas, etc.).



- **Casa Vella del Mas de les Coves.** Yacimiento arqueológico que forma parte del patrimonio inmueble del municipio. Se trata de una planta cuadrada de pequeñas dimensiones de estilo medieval (data del siglo XIII), actualmente en ruinas. No está amparada por ninguna figura de protección.



- **Eremitori de Antoni.** Elemento arquitectónico integrante del patrimonio inmueble de Sallent. Edificio en piedra bien trabajada, de estilo contemporáneo (siglo XIX), que se encuentra en buen estado de conservación y se emplea actualmente para el culto religioso. No posee ninguna figura de protección.

4.14 PAISAJE

La Ley 8/2005, del 8 de junio, de Protección, Gestión y Ordenación del paisaje de Cataluña define el paisaje como *"cualquier parte del territorio, tal y como la colectividad la percibe, cuyo carácter resulta de la acción de los factores naturales o humanos y de sus interrelaciones"* (artículo 3). El Catálogo de Paisaje se crea como un instrumento nuevo para la introducción de objetivos paisajísticos en la planificación territorial en Cataluña, así como en las políticas sectoriales, y de esta forma adopta los principios y estrategias de acción que establece el Convenio Europeo del Paisaje promovido por el Consejo de Europa. Según el Observatorio del Paisaje de Cataluña: *"Los Catálogos de Paisaje se conciben normativamente como unas herramientas útiles para la ordenación y la*

gestión del paisaje desde la perspectiva del planeamiento territorial. Es por este motivo que su alcance territorial se corresponde con el de cada uno de los ámbitos de aplicación de los Planes Territoriales Parciales, que coincide con las siete regiones en que se organizará en un futuro la estructura política administrativa de Cataluña'. Estas 7 regiones, coincidentes con las veguerías, son las siguientes (ver figura 49).

- Alt Pirineu i Aran.
- Camp de Tarragona.
- Comarques Centrals.
- Comarques Gironines.
- Terres de Lleida.
- Regió Metropolitana de Barcelona.
- Terres de l'Ebre.



*Figura 49. División territorial de los catálogos de paisaje.
(Fuente: Observatorio del Paisaje de Cataluña.)*

El Catálogo de Paisaje de las Comarcas Centrales de Cataluña, donde se ubica el depósito salino del Cogulló, aún no ha sido publicado por el Observatorio del Paisaje.

4.14.1 Paisaje de la comarca del Bages

En el marco de los trabajos de elaboración de los siete catálogos de paisaje de Cataluña, se ha obtenido el primer mapa de los paisajes de Cataluña, el cual está constituido por 135 unidades de paisaje que abarcan todo el territorio catalán. La identificación de estos paisajes se ha realizado a través de un análisis de múltiples variables ambientales y sociales interrelacionadas entre sí.

En el ámbito territorial de la comarca del Bages se han identificado, tal como se muestra en la figura 50, las siguientes unidades de paisaje:

- Conca Salina.
- Conca O'dena.
- Costers de la Segarra.

- Lluçanès.
- Moianès.
- Montserrat.
- Pla del Bages.
- Replans del Berguedà.
- Replans del Solsonès.
- Rubió-Castellat-Pinós.
- Sant Llorenç del Munt i l'Obac-El Cairat.

Tal como se puede observar en la figura 50, el depósito salino del Cogulló se localiza en la unidad de paisaje denominada "Conca Salina".

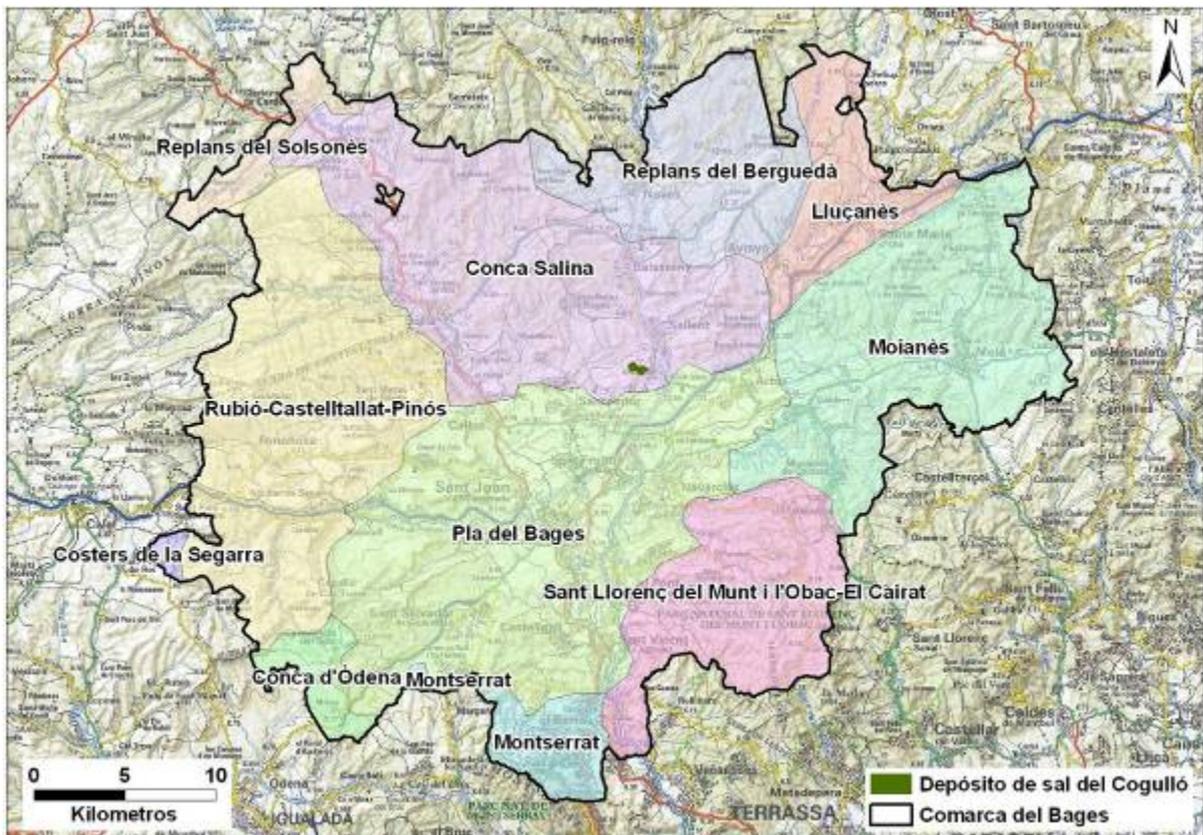


Figura 50. Unidades de paisaje en el ámbito territorial de la Comarca del Bages.
(Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de los paisajes de Cataluña.)

Por otro lado, a partir de la cartografía de los hábitats de Cataluña (CHC50) se ha obtenido una distribución más detallada de los paisajes de la comarca, mediante un proceso de generalización de leyenda que agrupa los hábitats existentes en grupos homogéneos, añadiendo información sobre áreas entrópicas procedente de la cartografía de usos del suelo. Las unidades de paisaje obtenidas de esta manera, cuya distribución en la comarca se muestra en la figura 51, son las siguientes:

- Ambientes litorales y salinos.
- Áreas taladas o quemadas.
- Bosques.
- Roquedos, canchales y glaciares.
- Terrenos agrícolas.
- Turberas y humedales.
- Vegetación arbustiva y herbácea (matorral, prados y pastos).
- Zonas urbanizadas.
- Láminas de agua.

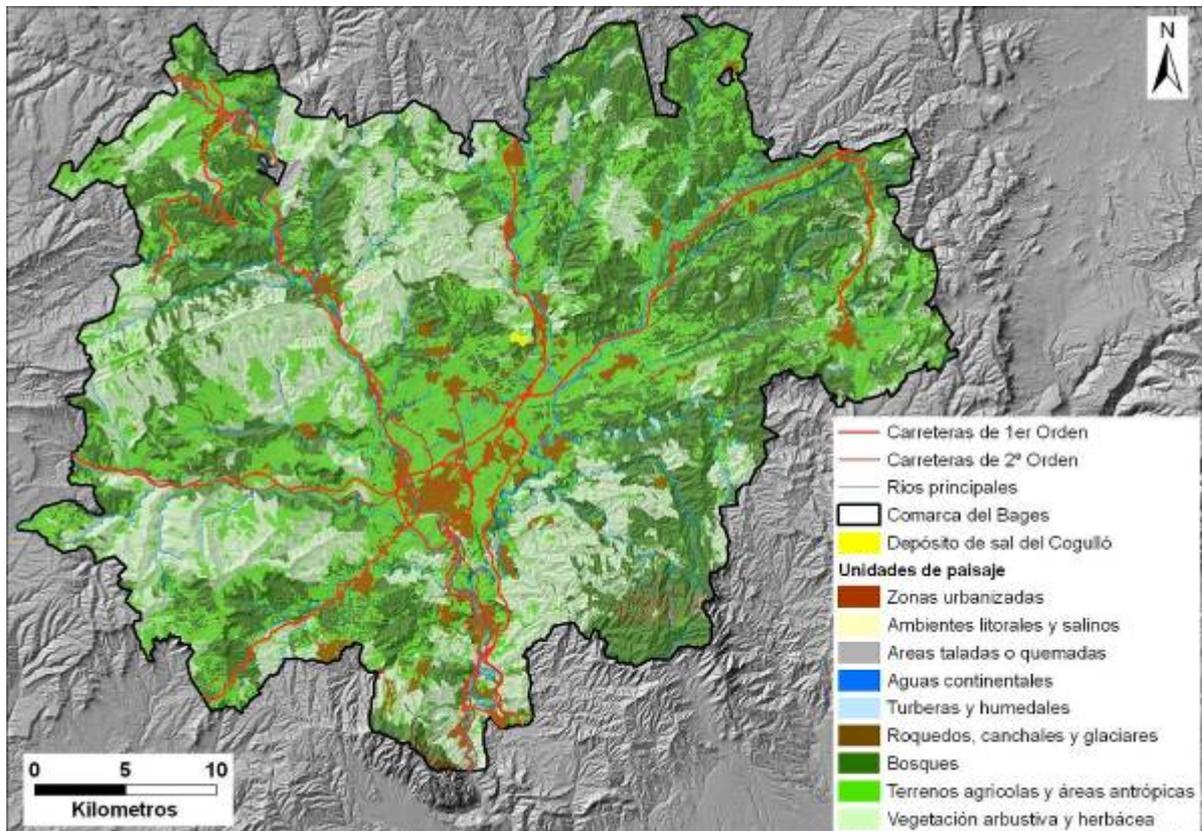


Figura 51. Unidades de paisaje a partir de los hábitats y usos del suelo existentes.
(Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía de hábitats y usos del suelo.)

Tal y como se observa en la figura 51, en la comarca del Bages predominan tres de estas unidades de paisaje:

- Terrenos agrícolas. Paisaje predominante asociado a la cercanía de núcleos urbanos.
- Bosques o áreas forestales. Los porcentajes actuales de ocupación de la zona forestal no son tan elevados como la de cultivos. Debido a la configuración orográfica e hidrográfica de la comarca del Bages, el conjunto de espacios definidos como forestales poseen una distribución periférica al *Pla del Bages*, predominando sobre todo en la zona noreste, este, sureste, y en menor medida el noroeste de la comarca. Cabe citar que entre esta unidad y la anterior existe un gran "mosaico de transición" debido a que los bosques no conforman grandes manchas contiguas sino que se intercalan con los cultivos en función del relieve.
- Vegetación arbustiva y herbácea. Ocupa principalmente la periferia de la comarca. Las grandes manchas de matorral se distribuyen esencialmente por el noroeste, oeste y sur de la misma.

4.14.2 Paisaje local

El paisaje local se puede describir a grandes rasgos como un mosaico agroforestal con pequeñas unidades insertadas. Cultivos y bosques se intercalan guiados por el relieve a lo largo de todo el municipio de Sallent. El Valle del Llobregat aparece encajado entre zonas serranas a ambos márgenes del río, ensanchándose según aborda la mitad sur del municipio.

El Observatorio del Paisaje de Cataluña define las unidades de paisaje como *"Porción del territorio caracterizada por una combinación específica de componentes paisajísticos de naturaleza ambiental, cultural, perceptiva y simbólica, así como de dinámicas claramente reconocibles que le confieran una idiosincrasia diferenciada del resto del territorio"*. De este modo, atendiendo a criterios de vegetación, orografía y usos del suelo, a continuación se describen las unidades del paisaje diferenciadas a nivel local, cuya distribución en el municipio de Sallent se muestra en la figura 52:

Unidades de paisaje	Vistas
<p>Ribera: Esta unidad se localiza al sur del municipio y corresponde al entorno de la Corbatera. Se caracteriza por paisajes típicos de ribera, en este caso con poca vegetación arbórea.</p>	
<p>Zonas urbanas en ribera: zona de gran importancia por su elevada visibilidad y por su influencia en la descripción del paisaje del núcleo de Sallent.</p>	
<p>Zonas urbanas: Núcleos urbanos con diversos tipos de estructuras urbanas y edificaciones.</p>	 

Unidades de paisaje	Vistas
<p>Huertas: Ubicadas en la ribera y vega del Llobregat rompe la estructura del entorno con zonas extensas al norte y sur de la ciudad.</p>	
<p>Mosaico Agroforestal: Constituye, en cuanto a extensión, una de las mayores unidades en la zona, lo que unido a una mayor exposición por las suaves lomas en que se localiza, hace a esta unidad una de las más representativas de la zona.</p>	
<p>Mosaicos agrícolas en entornos arbustivos: Muy parecido a la unidad anterior, en este caso el bosque es sustituido por zonas arbustivas. Paisajísticamente podrían considerarse estas zonas algo degradadas.</p>	
<p>Zonas Agrícolas en llano: Mancha homogénea situada al sur del núcleo de Sallent. Comprende usos agrícolas y se caracteriza por un relieve muy suave y continuo. Es común encontrarse ciertas edificaciones de tipo industrial dispersas en esta unidad.</p>	

Unidades de paisaje	Vistas
<p>Bosque Denso: grandes cortinas forestales homogéneas recorren la localidad en ambos lados. La importancia de ésta unidad de paisaje no radica tanto en la extensión sino en la exposición y la calidad de la misma.</p>	
<p>Zonas industriales: Quizás la unidad más difusa en cuanto a localización, y heterogénea en cuanto a texturas y estructuras de los elementos que la componen. Compuesta principalmente por naves industriales de distinto tipo y uso.</p>	
<p>Depósito salino: Dado su cromatismo, relieve y exposición es conviene considerar el depósito salino del Cogulló como una nueva unidad. Su cota, en torno a los 500 m s.n.m., la iguala en altura a algunas montañas del entorno.</p>	

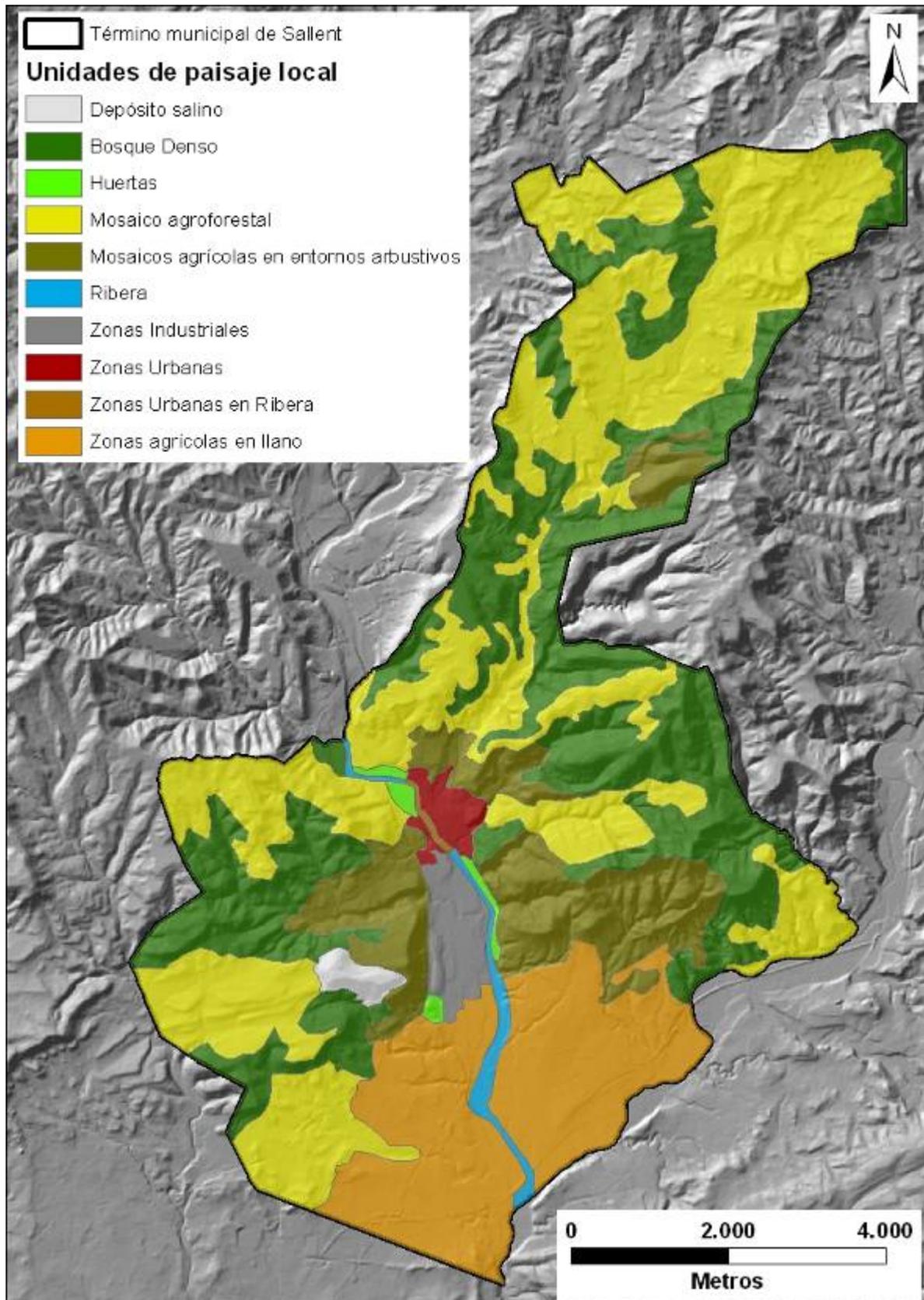


Figura 52. Unidades de paisaje local.
(Fuente: Elaboración propia.)

4.14.2.1 Calidad y fragilidad del paisaje

Con el fin de realizar una valoración de la calidad paisajística de la zona de estudio se ha efectuado un análisis de las distintas unidades de paisaje, atendiendo a los siguientes criterios:

- **Geomorfología:** Proporcionan mayor calidad aquellos elementos con mayor incidencia visual como las cumbres, cerros aislados...etc. Al sureste del municipio se encuentra la zona más llana, mientras en la zona central y norte el relieve es más ondulado.
- **Vegetación y usos del suelo:** La presencia de estrato arbóreo aporta una mayor calidad, mientras que la presencia de zonas urbanas e industriales no suelen aportar atractivo visual.
- **Agua:** La presencia de agua suele aportar gran valor al paisaje ya que no sólo está presente en él sino que también lo modela.
- **Estructuras y elementos de carácter antrópico:** Diversas actuaciones humanas modelan de forma muy diversa el paisaje, mediante la presencia de estructuras artificiales.

Teniendo en cuenta las anteriores definiciones y tras realizar un análisis GIS sobre las variables anteriormente descritas y las unidades de paisaje establecidas, se han clasificado los paisajes presentes en Sallent en cinco categorías de calidad. La asignación de calidad a cada paisaje se muestra a continuación, siendo el valor 1 la calidad más baja y 5 la más alta.

Unidad	Valor
Ribera	5
Zonas urbanas en ribera	2
Zonas urbanas	1
Huertas	3
Mosaico Agroforestal	4
Mosaicos agrícolas en entornos arbustivos	3
Zonas Agrícolas en llano	2
Bosque	5
Zonas industriales	1
Depósito salino	1

En la figura 53 se muestra como queda la distribución de la calidad del paisaje así calculada dentro del municipio.

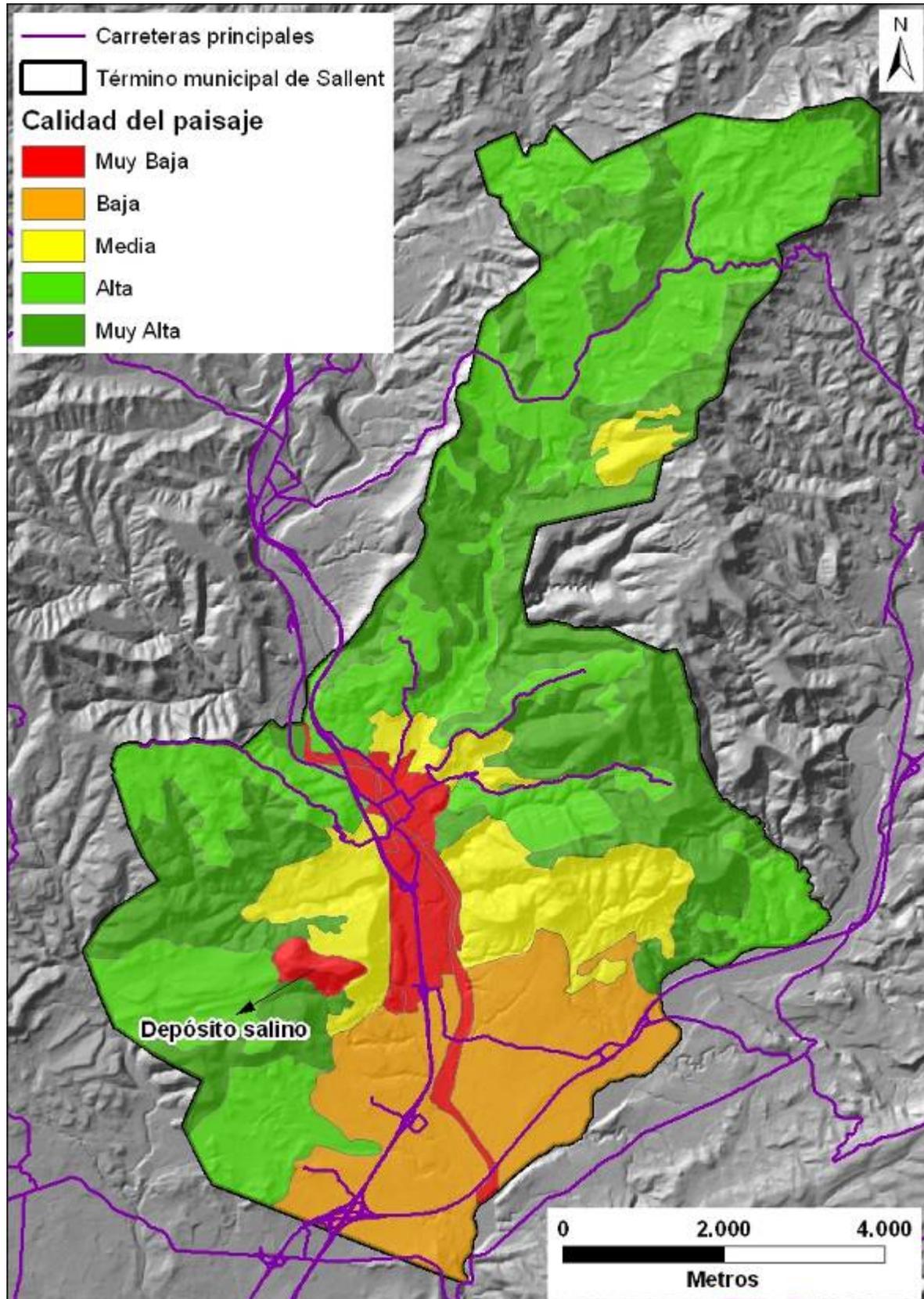


Figura 53. Calidad del paisaje local.
(Fuente: Elaboración propia.)

Del análisis realizado se concluye que las unidades de bosques y riberas constituyen los paisajes de mayor calidad. La presencia de diversos estratos de vegetación y ausencia de elementos artificiales conforman dichas unidades como las más valiosas del municipio, a las que se le asigna una calidad "muy alta".

El resto de las unidades con calidad menor contienen una vegetación con menor grado de desarrollo o una acción del hombre mucho más intensa que en las unidades anteriores.

También se ha llevado a cabo un estudio de la fragilidad visual del paisaje, mediante el cálculo del grado de exposición de las distintas unidades o teselas de paisaje para los observadores habituales. Los resultados obtenidos se pueden ver en la figura 54, en la cual se aprecia que aquellas zonas más expuestas, más accesibles y más cercanas a los núcleos de población muestran los valores más altos.

4.14.2.2 Visibilidad

El análisis que se realiza a continuación tiene como objeto la determinación de la exposición visual del depósito salino del Cogulló, tanto en su situación actual, como en la que se prevé que alcance dentro de la autorización actual, antes de proceder a su ampliación, lo que supone el punto de partida de dicha ampliación. Para ello se han calculado las cuencas visuales correspondientes a esas dos situaciones, es decir, las zonas en las que el depósito es visible en función del relieve, las cuales se pueden ver en la figura 55 y el plano 14.

Para realizar ambas cuencas visuales se ha calculado el grado de exposición visual del depósito en cada caso a un observador medio de 1,7 m de estatura, ubicado a lo largo y ancho del territorio. Para este cálculo se ha partido únicamente del modelo digital del terreno, no teniendo en cuenta posibles coberturas del terreno que puedan bloquear la visibilidad a pequeña escala, como pueden ser masas de vegetación, edificaciones o pantallas que reducen la visibilidad.

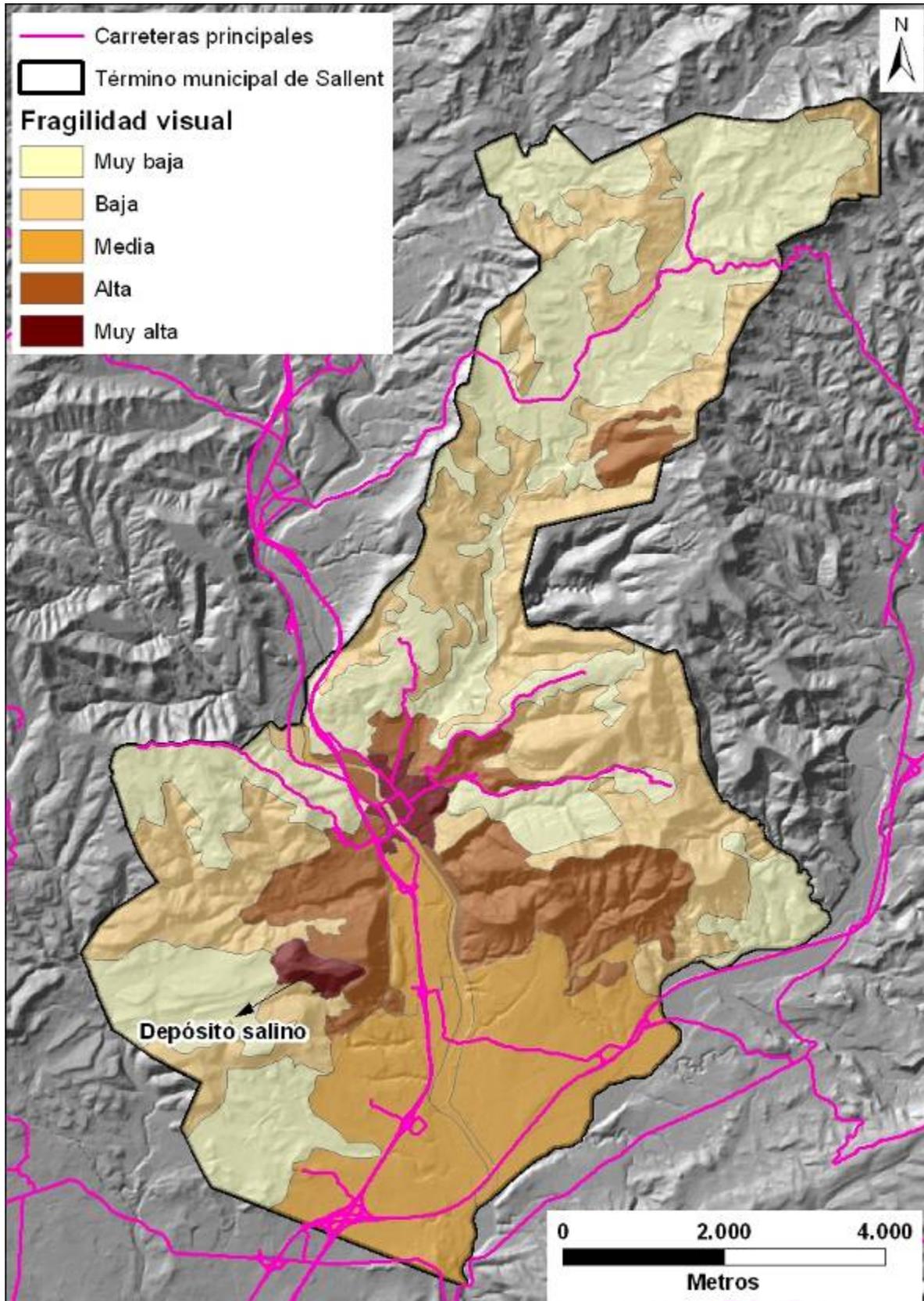


Figura 54. Fragilidad del paisaje local.
(Fuente: Elaboración propia.)

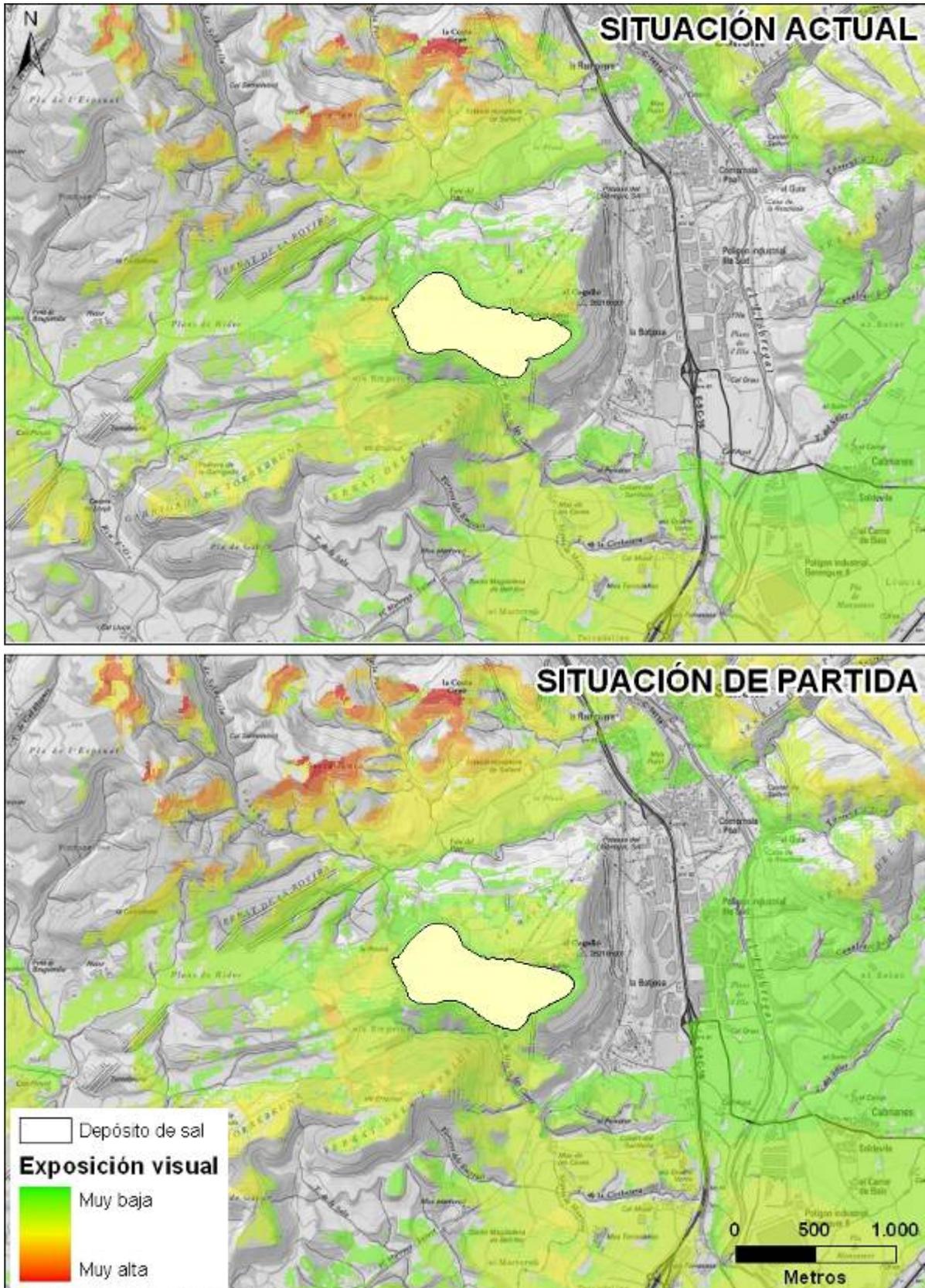


Figura 55. Cuenca visual del depósito salino del Cogulló en la situación actual y de partida.
(Fuente: Elaboración propia.)

En la figura 55 se observa que actualmente el depósito salino es visible en la mayor parte del territorio más inmediato, debido a que la altura del mismo se eleva hasta los 500 m.s.n.m. El grado de exposición visual difiere en función del relieve del entorno, es decir, en las zonas más elevadas el grado de exposición es mayor como ocurre en el Serrallebro, la Costa Gran o en el municipio de Sallés de la Serra (al norte y noroeste); mientras que en las zonas más próximas y debido a que se encuentran a una cota menor (valle del río Llobregat a su paso por el término municipal de Sallent) no existe una exposición visual tan acusada, e incluso llega a ser nula. En dicha figura se observa también que la mayor diferencia de la situación actual respecto a la situación de partida de la ampliación, es que se incrementa la superficie desde donde es visible el depósito. Dicho incremento de superficie se localiza fundamentalmente al Este de la C-16, tal como se aprecia con mayor precisión en la figura 56.

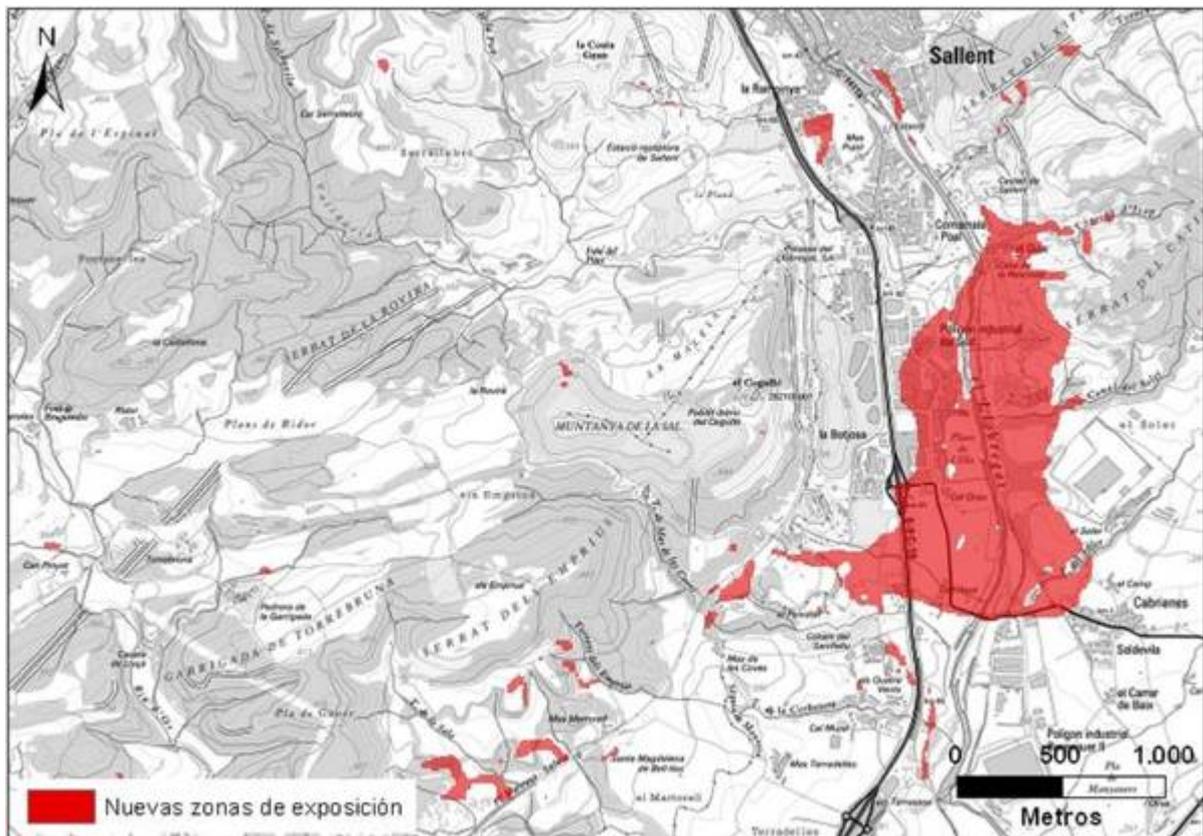


Figura 56. Incremento de área de exposición del depósito entre la situación actual y la de partida.
(Fuente: Elaboración propia.)

En el plano 14 se muestra también la cuenca visual teórica del depósito en las dos situaciones citadas (además de la existente al final de la ampliación), si bien en este caso se ha representado la exposición visual que el depósito tiene en el conjunto del municipio.

Como se puede observar en la figuras 55 y 56, y en el plano 14, la ampliación de las zonas desde la cual es visible el depósito entre la situación actual y la de partida es del orden del 17 % en el entorno más inmediato del depósito (el mostrado en las figuras), y del 11% respecto al término municipal.

4.14.3 Estudio fotográfico

Se ha realizado un análisis de la visibilidad real del depósito a partir de fotografías tomadas desde puntos singulares. La selección de los puntos de observación a incluir en el análisis fotográfico se ha basado en criterios de elevada exposición visual, nivel de tránsito y valor ambiental.

De este modo se han seleccionado 6 puntos de observación, cuya localización se muestra en la figura 57. En dicha figura se muestra también el grado de exposición visual teórica del depósito en la situación de partida a nivel comarcal, que a esta escala es muy similar al de la situación actual. En este caso, dada la amplia extensión del análisis, hay que tener en cuenta que el efecto de la distancia difumina bastante la influencia sobre el paisaje.

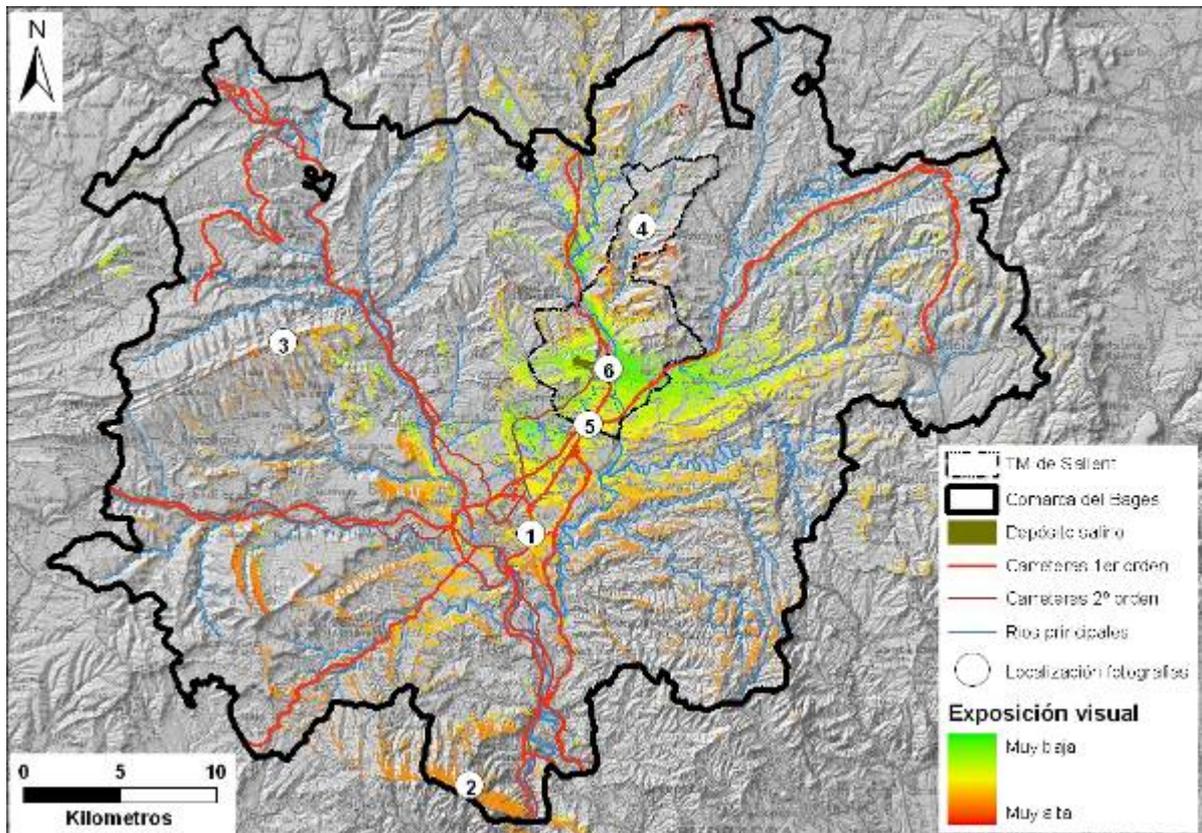


Figura 57. Localización de puntos de observación fotográfica.
(Fuente: Elaboración propia.)

A continuación se incluye la descripción de los puntos de observación analizados, junto con las fotografías correspondientes a los mismos:

Nº Foto	Descripción de Puntos de observación	Vistas
1	<p><u>Ronda Exterior de Manresa (Carretera C-55).</u> Puntos de observación a lo largo de la carretera C-55. La primera fotografía se ha tomado unos metros antes de la salida de la C-55 para coger la Carretera de Viladordis, mientras que la segunda se toma antes de llegar a la salida para tomar la C-16c. La distancia en línea recta desde los puntos que se han tomado las fotografías oscilan entre los 8-9 km aproximadamente y se puede observar cómo el depósito se difumina con el fondo de cielo.</p>	 
2	<p><u>Carretera de Montserrat (BP-1103).</u> Desde Montserrat, según la cuenca visual de la comarca del Bages mostrada en la figura 57, el grado de exposición del depósito del Cogulló es alto, sin embargo, debido a la distancia (más de 23 Km) y la presencia de árboles que ejercen de "barreras visuales", el grado de exposición disminuya de forma considerable.</p> <p>A lo largo de la carretera de Montserrat hasta llegar a la zona de aparcamiento del propio Monasterio, la visibilidad del depósito suele verse bloqueada por árboles. Una vez alcanzado el aparcamiento, se puede observar el depósito desde una zona donde no existe vegetación, en el límite de la zona de aparcamiento.</p>	 

<p>3</p>	<p><u>Castelltallat</u>. Desde la cima del Castelltallat, a lo largo de la carretera BV-3003; la distancia que separa este punto al depósito salino es entorno a los 15 km. El paisaje se muestra en la fotografía adjunta, en la que se advierte que la vegetación circundante actúa de barrera.</p>	
<p>4</p>	<p><u>Carretera BP-4313</u>. Carretera que comunica el núcleo urbano de Balsareny con Avinyó. A lo largo de la carretera, la vegetación circundante reduce drásticamente la cuenca visual del observador.</p>	
<p>5</p>	<p><u>Autovía Eje del Llobregat (C-16)</u>, en su intersección con la Autovía C-25. La distancia entre el punto donde se ha obtenido la fotografía respecto al límite del depósito es de aproximadamente 3 km en línea recta. La visibilidad en este punto, como muestra la imagen, es elevada.</p>	
<p>6</p>	<p><u>Autovía Eje del Llobregat (C-16)</u>, al paso de Sallent a la altura de la Botjosa. Baja o nula visibilidad del depósito en este punto, la ladera del cerro de El Cogulló actúa de barrera.</p>	

4.14.4 Fotosimulaciones del depósito

Por último, se han realizado una serie de fotosimulaciones del depósito salino en la situación de partida desde distintas orientaciones, comparándolo con la situación actual, de las que se partirá más adelante, durante el análisis de impactos, para mostrar las diferencias con la situación posterior a la ampliación. En las figuras 58, 59, 60 y 61 se pueden ver las distintas fotosimulaciones realizadas, correspondiendo la última de ellas a una vista tridimensional del depósito salino.



*Figura 58. Vista del depósito desde el Sureste.
(Fuente: Elaboración propia.)*

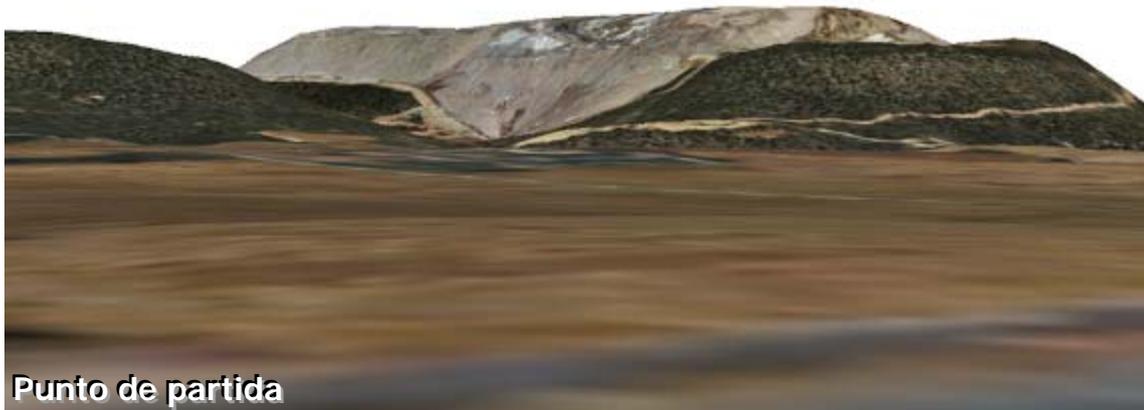
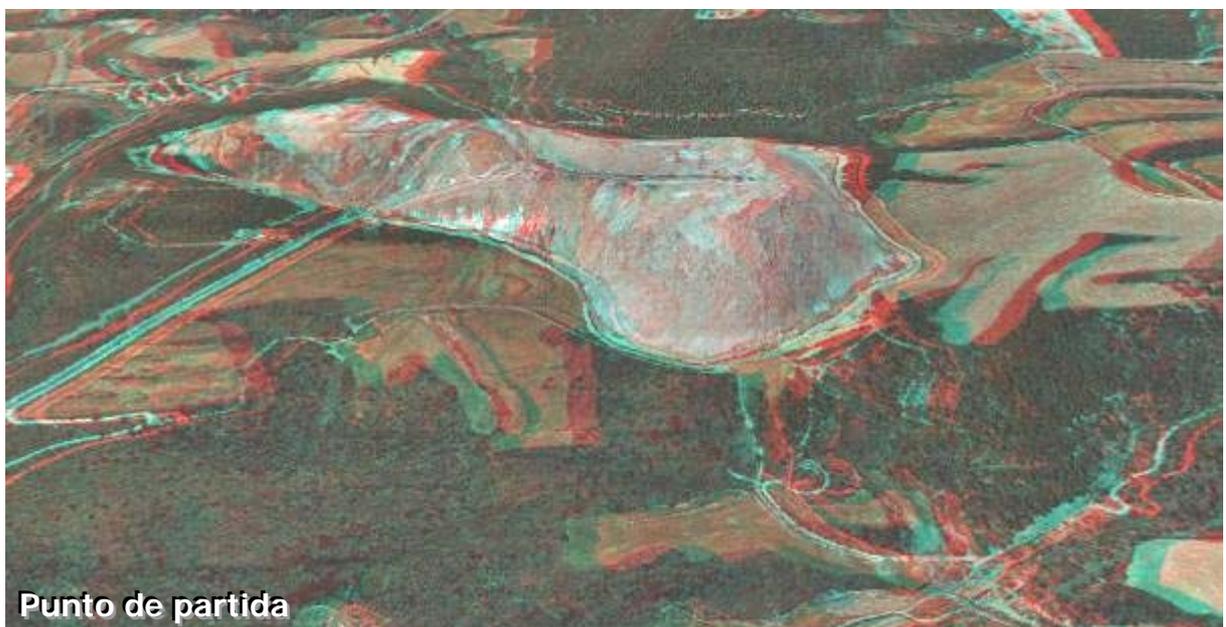
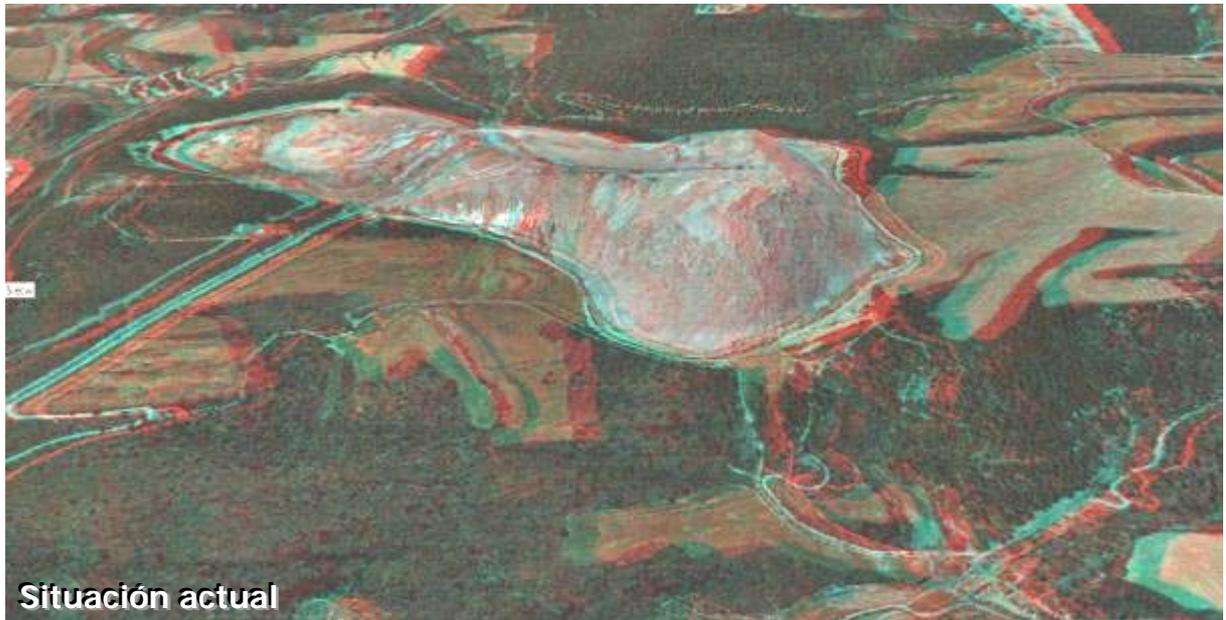


Figura 59. Vista del depósito desde el Sur.
(Fuente: Elaboración propia.)



Figura 60. Vista del depósito desde el Noroeste.
(Fuente: Elaboración propia.)



*Figura 61. Vista aérea tridimensional del depósito desde el Norte.
(Fuente: Elaboración propia.)*

5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se lleva a cabo la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales asociados a la ampliación del depósito salino del Cogulló en sus distintas alternativas, así como la selección justificada de las que resultan más adecuadas desde un punto de vista medioambiental (aquellas que produzcan un menor impacto ambiental negativo).

La metodología para la valoración de los impactos empleada se basa en los métodos desarrollados por Conesa (1997) y Gómez-Orea (1998), que se ajustan a los términos establecidos por la legislación vigente.

En primer lugar se han identificado las acciones de proyecto susceptibles de generar impactos ambientales (ya descritas con anterioridad en el apartado de descripción del proyecto), luego se identifican los impactos, se caracterizan y se valoran.

La identificación de impactos surge del análisis de la interacción entre el proyecto y el entorno en donde se desarrolla. A partir de la interacción de cada una de las acciones con cada uno de los diferentes aspectos del medio, se elabora una matriz donde aparecen los efectos ambientales susceptibles de producirse, a causa de la realización del proyecto. Cada efecto se ha descrito, caracterizado y valorado de forma cualitativa.

Posteriormente, aquellos efectos de carácter negativo que superen un cierto valor definido, han sido objeto de una evaluación del impacto asociado, analizando la afección que cada una de las alternativas causaría sobre el medio. Esta evaluación se realiza mediante criterios cuantitativos, con el fin de determinar el alcance del impacto en unidades mesurables, teniendo en cuenta el valor intrínseco de los factores o aspectos del medio afectados y el peso relativo entre los distintos aspectos.

El valor resultante de esta segunda valoración para cada uno de los impactos, se corresponderá con el producto de tres conceptos normalizados de forma previa. Uno de ellos queda definido por la valoración cualitativa previa de los efectos, mientras que los otros dos aportan la componente cuantitativa mencionada, atendiendo a la "medida" del impacto en las unidades que se hayan establecido y al valor relativo del aspecto del medio afectado. A partir de esta valoración se determina cuál es la alternativa más adecuada desde el punto de vista medioambiental.

Conviene aclarar el significado dado en este texto a los términos "efecto" e "impacto". Ambos términos son muy semejantes e, incluso, pueden ser utilizados indistintamente en muchos casos. No obstante, siguiendo los criterios de los autores citados y, sin perjuicio de su libre utilización cuando se habla en términos generales, en el proceso de valoración se ha tendido a emplear el término "efecto" cuando se trata la interacción de una acción del proyecto con un aspecto del medio, sin considerar el valor intrínseco de este último y, de "impacto", cuando se incluye esta valoración. De este modo, los "efectos" son valorados de una forma cualitativa y, a partir de ellos, se valoran semicuantitativamente los "impactos" mediante la consideración de la valía del factor del medio afectado.

Asimismo, es importante indicar que para la valoración solamente han sido considerados los efectos previsibles, entendidos como aquellos que se manifestarán por la ejecución de determinadas acciones. Sin embargo, existen a su vez una serie de posibles efectos ambientales asociados a sucesos con poca probabilidad de ocurrencia (riesgos) entre los que se incluyen aquellos de carácter accidental, los cuales, aunque pudieran tener consecuencias negativas, no pueden ser predichos. Estos posibles efectos asociados a sucesos imprevisibles o accidentales se analizan de manera previa a la identificación y valoración de impactos, y se tienen en cuenta tanto en la adopción de medidas preventivas como en la valoración semicuantitativa de algunos impactos.

Tras seleccionar la alternativa más adecuada desde un punto de vista medioambiental se jerarquizan los impactos que lleva asociados, se realiza una comparación global entre la situación previa y futura, y se realiza una valoración de la no actuación.

5.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES

Los principales riesgos ambientales que se derivan de la ejecución del proyecto son los siguientes:

- Riesgo de rotura del depósito o del conjunto depósito-terreno derivado de su ampliación, que podría conllevar el desplazamiento de la sal almacenada hacia zonas externas a los límites del mismo.
- Riesgo de salinización de las aguas superficiales y/o subterráneas derivado de la disposición de sal en la zona de ampliación.

Respecto al primero de ellos, se cuenta con el estudio geotécnico realizado en 2007 en el que se concluye que, de manera general, la ampliación del depósito sobre terreno natural es en principio

estable debido a la alta resistencia al corte de la sal y del sustrato rocoso sobre el que se apoya, y cita como aspectos más desfavorables para la estabilidad la presencia de algunos niveles poco competentes y las elevadas presiones intersticiales que se generan en los paquetes lutíticos. El registro histórico del comportamiento de los depósitos de este tipo, y más concretamente los que existen en la comarca del Bages, avalan estas conclusiones. No obstante, dentro de los trabajos iniciales del Plan de Vigilancia está previsto realizar un estudio geotécnico específico de la ampliación prevista, al objeto de validar la estabilidad del depósito, teniendo en cuenta las condiciones particulares de la zona sobre la cual se amplía.

En cuanto a la salinización, esta se podría producir si el agua de lluvia que se pone en contacto con la sal de la zona ampliada escurriera libremente por el terreno hasta llegar a un cauce, o se infiltrase en los niveles permeables existentes en la zona de ampliación. Para evitarlo, el proyecto incorpora de partida las medidas preventivas necesarias para minimizar este riesgo, y por ello hace un énfasis especial en los aspectos relacionados con la reducción, captación, conducción y gestión de todas las aguas que entran en contacto con el depósito.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DE PROYECTO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES

Fase de construcción:

- A. Desbroce de la vegetación existente en las zonas a ocupar.
- B. Movimiento de tierras por acondicionamiento y remodelación del terreno.
- C. Instalación de la cubierta impermeable sobre el suelo.
- D. Instalación de una red de drenaje y canales perimetrales.
- E. Construcción de elementos de regulación (balsa).
- F. Apertura/prolongación de pistas de acceso.

Fase de explotación:

- G. Prolongación de la cinta transportadora.
- H. Depósito de la sal.

5.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Partiendo de las acciones del proyecto que pueden resultar impactantes, enumeradas anteriormente, y de los diferentes aspectos integrantes del medio ambiente, se ha elaborado una matriz de

identificación de efectos ambientales o impactos, incluida a continuación, la cual muestra las interacciones existentes.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		MEDIO												
		MEDIO INERTE						MEDIO BIÓTICO			MEDIO PERCEPTIVO	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		
		ATMÓSFERA		GEA		AGUA		Vegetación	Fauna	Zonas protegidas	Calidad del paisaje	Planificación territorial	Usos del suelo	Patrimonio Histórico y Cultural
		Calidad del aire	Confort sonoro	Suelos	Geomorfología	Aguas superficiales	Aguas subterráneas							
PROYECTO	Fase de Construcción													
	A. Desbroce	1	2					6	7	8	9		10	
	B. Movimientos de tierra (compactación o retirada de suelo y remodelación del terreno)	1	2	3									10	
	C. Impermeabilización del terreno	1	2				5						10	
	D. Instalación de drenes y canales	1	2			4							10	
	E. Construcción de nuevos elementos de regulación (balsa)	1	2										10	
	F. Apertura/prolongación de pistas de acceso	1	2										10	
	Fase de Explotación													
G. Prolongación de la cinta transportadora	11	12												
H. Depósito de la sal	11	12		13	14					15				

A partir de esta matriz se obtiene el siguiente listado de efectos ambientales, agrupados según las fases del proyecto:

Fase de construcción:

- 1 Alteración de la calidad del aire por la emisión de polvo y gases de combustión procedentes de la maquinaria y vehículos empleados para el desbroce, compactación/retirada de suelo, movimiento de tierras, instalación de cubierta impermeable, drenes y canales, construcción de balsa y nuevas pistas (acciones A, B, C, D, E y F).
- 2 Alteración del nivel de ruidos producido por la maquinaria y los vehículos durante el desbroce, compactación/retirada de suelo, movimiento de tierras, instalación de cubierta impermeable, drenes y canales, construcción de balsa y nuevas pistas (acciones A, B, C, D, E y F).
- 3 Destrucción del suelo por la compactación/retirada de materiales edáficos (acción B).
- 4 Alteración del drenaje de las aguas superficiales a causa de los canales de derivación (acción D).
- 5 Reducción de la recarga de aguas subterráneas por impermeabilización del suelo (acción C).
- 6 Eliminación de la vegetación existente, a causa del desbroce (acción A).
- 7 Desalojo y pérdida de superficie de hábitats faunísticos por el desbroce (acción A).
- 8 Pérdida de superficie de vegetación y hábitats faunísticos en zonas de protección especial debido al desbroce (acción A).

- 9 Pérdida de calidad del paisaje causada por el desbroce (acción A).
- 10 Cambio en el uso del suelo de la zona de ampliación, causada por el inicio del proyecto (acciones A, B, C, D, E y F).

Fase de explotación:

- 11 Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y gases de combustión procedentes de la maquinaria y vehículos que operan por encima del depósito (acciones G y H).
- 12 Alteración del nivel de ruidos producido por la maquinaria y vehículos que operan por encima del depósito y por la cinta transportadora (acciones G y H).
- 13 Modificación de la geomorfología de la zona de ampliación (acción H).
- 14 Salinización de las aguas caídas sobre la nueva zona ocupada por sal (acción H).
- 15 Alteración del paisaje a causa del crecimiento del depósito de sal (acción H).

Como se puede apreciar en el listado anterior, cuando ha resultado conveniente, y a efectos de simplificación, se han agrupado en virtud de su similitud los efectos ambientales sobre una misma variable, causados por diferentes acciones de una misma fase.

5.4 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POR FACTORES DEL MEDIO

A continuación se analizan los impactos identificados por cada factor del medio afectado, teniendo en cuenta la descripción del territorio realizada anteriormente.

5.4.1 Impactos sobre la atmósfera y el confort sonoro

Debido a la humedad y granulometría de la sal, su transporte y acumulación no genera emisiones de partículas. El funcionamiento de la maquinaria durante la fase de obras generará las emisiones de gases de combustión propia de actuaciones de este tipo, si bien será limitada en el tiempo (**impacto nº 1**). Durante la fase de operación se producirá también este impacto por la maquinaria y vehículos que operen sobre el depósito, aunque será menor (**impacto nº 11**).

El impacto acústico en fase de obra se asociará también a la maquinaria y los vehículos (**impacto nº 2**), y en fase de operación estará únicamente relacionado con el transporte y disposición de la sal (**impacto nº 12**), y será similar al actual (ver apartado 4.3), no existiendo diferencias significativas con la situación de partida.

Las distintas alternativas consideradas no presentan apenas diferencias entre ellas y en cualquier caso la magnitud y extensión de estos efectos resultan poco significativas.

5.4.2 Impactos sobre los suelos

La magnitud de la alteración del medio edáfico está en función de la calidad del suelo afectado y de la superficie ocupada por la actuación, haciéndose la previsión de estos impactos en relación a estos dos indicadores.

En el caso que nos ocupa el principal impacto se deriva de la ocupación superficial del depósito, que requiere de la compactación o retirada del suelo (**impacto nº 3**), por cuestiones de estabilidad mecánica. Respecto a este factor las diversas alternativas consideradas no muestran apenas diferencias.

5.4.3 Impactos sobre las aguas

El impacto potencial sobre este factor es uno de los más significativos del proyecto, si bien el diferencial sobre la situación de partida es moderado. Siempre que se tomen las medidas preventivas adecuadas, el impacto como tal se centra en la pérdida de la aportación al ciclo natural y salinización de las aguas de lluvia caídas sobre la superficie nueva del depósito, y en la necesidad de gestión de las mismas (**impacto nº 14**), ya que tomando las debidas precauciones, ni los cauces ni las aguas subterráneas deben verse afectados por la ampliación.

Por eso el proyecto contempla desde el inicio, como una acción más del mismo, la instalación de los sistemas de control y drenaje de las aguas afectadas, de manera que la ampliación no genere impactos negativos sobre los cursos de agua superficial ni sobre los niveles con cierta permeabilidad que localmente existen en la zona.

Otros impactos menores sobre este factor son la alteración del drenaje de las aguas superficiales debido a los canales de derivación (**impacto nº 4**), y la reducción de la recarga de la infiltración en los niveles aflorantes susceptibles de incorporar agua que serán sellados de manera previa a la disposición de sal sobre el terreno (**impacto nº 5**).

Las distintas alternativas consideradas se diferencian fundamentalmente en el volumen de agua salada a gestionar y en los riesgos asociados a cada una de ellas.

5.4.4 Impactos sobre la vegetación

El principal impacto sobre la vegetación derivado de la ampliación del depósito salino será la eliminación de la misma (**impacto nº 6**), lo cual se verifica en la fase de obra. Este impacto supondrá mayoritariamente



la eliminación de prados de siega y en menor medida de pinar, considerándose a priori poco significativo, debido a las enormes superficies cubiertas por este tipo de vegetación que existen tanto en el ámbito comarcal como el regional, su alejamiento respecto a la vegetación climática de la zona y la ausencia de especies vegetales amenazadas. Los pinos afectados presentan una altura máxima de entre 10 y 15 metros y tienen buen estado de conservación.

Los impactos derivados de la apertura de nuevas pistas e instalación de canalizaciones fuera de la zona de ampliación, así como la construcción de una nueva balsa/presa tienen las mismas características que los descritos para la ampliación del depósito salino, aunque con una extensión menor.



Se puede citar otro impacto menor, aunque por su escasa extensión superficial, baja relevancia frente a la destrucción de la vegetación, y carácter indirecto y temporal, se ha considerado incluido en este último, y es el que deriva del riesgo de afección a la vegetación colindante en el entorno de la zona de actuación durante la fase de obra, debido a las emisiones de polvo y gases de combustión.

5.4.5 Impactos sobre la fauna

Los impactos sobre la fauna proceden fundamentalmente de la pérdida y reducción de hábitats (prados de siega y pinares) en las superficies afectadas, debido al desbroce y preparación del terreno previa a la ampliación del depósito salino (**impacto nº 7**), construcción de nuevos elementos de regulación e instalación de conducciones, durante la fase de obra. La eliminación de la

vegetación y los movimientos de tierras obligarán a la fauna a abandonar permanentemente la zona de actuación y podrían ocasionar la muerte de pequeños y medianos mamíferos como conejos y roedores, así como de alguna especie de anfibio o reptil.

En función de la magnitud de la superficie de hábitats faunísticos afectada, comparada con la amplia representación de los mismos a escala comarcal y regional, se considera que el impacto por pérdida de hábitats es poco significativo.

Como impacto menor de escasa extensión superficial, baja relevancia frente a la destrucción de hábitats, carácter indirecto y temporal, que hace que no se considere como impacto individualizado sino incluido en la propia destrucción de hábitats, se puede citar las molestias a la fauna del entorno inmediato durante las obras. Estas molestias derivan fundamentalmente del ruido asociado a la maquinaria de obra, así como de las emisiones de polvo y gases de combustión, lo cual podría afectar temporalmente a las especies animales presentes en el entorno de las zonas de obra.

Las molestias a la fauna del entorno durante la fase de explotación se consideran inapreciables y prácticamente equivalente a las existentes actualmente, a las que la fauna se encuentra habituada, dada la existencia de la actividad de almacenamiento de sal desde hace décadas. Del mismo modo, cabe citar el riesgo de ahogamiento de pequeños y medianos vertebrados en la nueva balsa o presa, si bien éste riesgo es mitigable con la adopción de las oportunas medidas preventivas.

No se consideran impactos indirectos relacionados con la variación de calidad de las aguas superficiales y subterráneas, ya que el proyecto incluye las medidas necesarias para evitar su alteración.

5.4.6 Impactos sobre las áreas especiales

Las únicas áreas de especial protección que se ven afectadas (**impacto nº 8**) en cualquiera de las alternativas barajadas son un Hábitat de Interés Comunitario no prioritario, el 9540 "Pinedes mediterrànies", que presenta una gran extensión en el entorno, y otro prioritario, el 9530 "Pinedes submediterrànies de pinassa (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*)", menos representado en los alrededores que el anterior. En cualquier caso, la superficie de cada hábitat afectada por el proyecto, comparada con la extensión de los mismos en el entorno, es poco significativa.

5.4.7 Impactos sobre la geomorfología y el paisaje

Actualmente el depósito, debido a altura y resalte cromático respecto al entorno, es visible desde gran parte de los alrededores. La ampliación propuesta incrementa la altura máxima en unos 10 metros y su superficie en un 20%. Dicha ampliación incrementará el tamaño del depósito alterando la geomorfología de la zona de ampliación (**impacto nº 13**) así como la visibilidad del depósito desde los alrededores, lo cual induce también una alteración del paisaje (**impacto nº 15**). En ambos casos el incremento de impacto respecto a la situación de partida no es significativo, dado que morfológicamente es la prolongación de un elemento ya existente de idénticas características, y desde un punto de vista visual, tal como se verá a continuación, el aumento de las zonas desde las que el depósito es visible es pequeño. Salvo puntualmente en algunas zonas, la extensión del depósito que se aprecia desde los distintos puntos de observación del entorno, tampoco sufre un incremento significativo respecto a la situación de partida.

El desbroce realizado al inicio de las obras generará también un impacto sobre el paisaje (**impacto nº 9**), que en este caso tendrá un carácter más local. Los nuevos elementos de drenaje y regulación construidos tendrán también un cierto impacto sobre el paisaje si bien, por su tamaño y localización, y en comparación con los impactos anteriores sobre este mismo factor, resultan irrelevantes y se consideran incluidos en los mismos.

A continuación se realiza un análisis que tiene por objeto la determinación de la exposición visual del depósito salino del Cogulló, comparando la situación de partida de la ampliación con la correspondiente a la ocupación final de los terrenos prevista en el POUM 2010. Para ello se han calculado las cuencas visuales correspondientes a esas dos situaciones, es decir, las zonas en las que el depósito es visible en función del relieve, las cuales se pueden ver en la figura 62 y en el plano 14.

Para realizar ambas cuencas visuales se ha calculado el grado de exposición visual del depósito en cada caso a un observador medio de 1,7 m de estatura, ubicado a lo largo y ancho del territorio. Para este cálculo se ha partido únicamente del modelo digital del terreno, no teniendo en cuenta posibles coberturas del terreno que puedan bloquear la visibilidad a pequeña escala, como pueden ser masas de vegetación, edificaciones o pantallas que reducen la visibilidad.

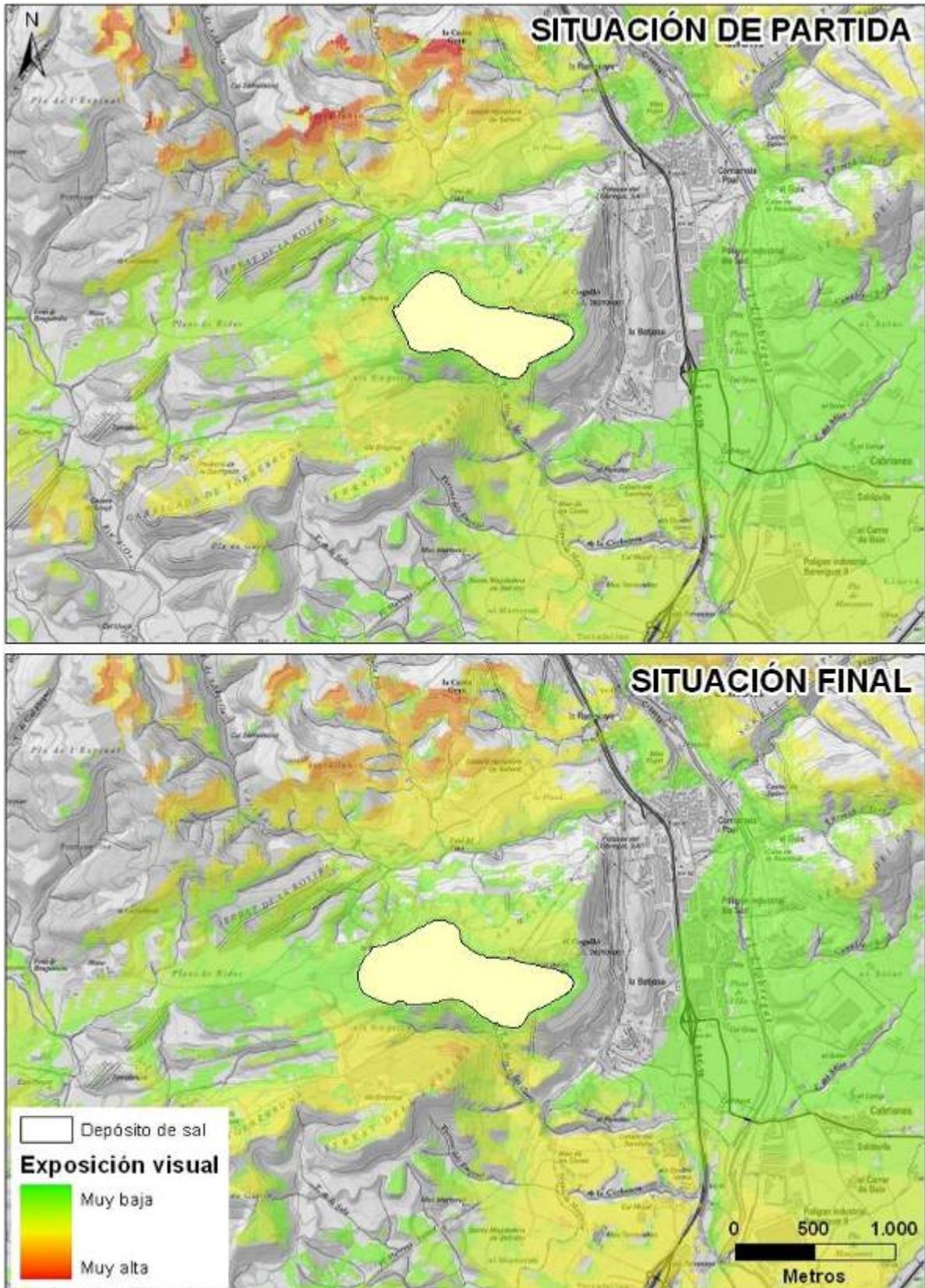


Figura 62. Cuenca visual del depósito salino del Cogulló en la situación de partida y final.
(Fuente: Elaboración propia.)

En la figura anterior se observa que el depósito salino del Cogulló en la situación de partida de la ampliación es visible en la mayor parte del territorio más inmediato, puesto que la altura del mismo se eleva hasta los 500 m.s.n.m., y que el incremento de visibilidad motivado por la ampliación es muy poco significativo, tal como se aprecia con mayor detalle en la figura 63.

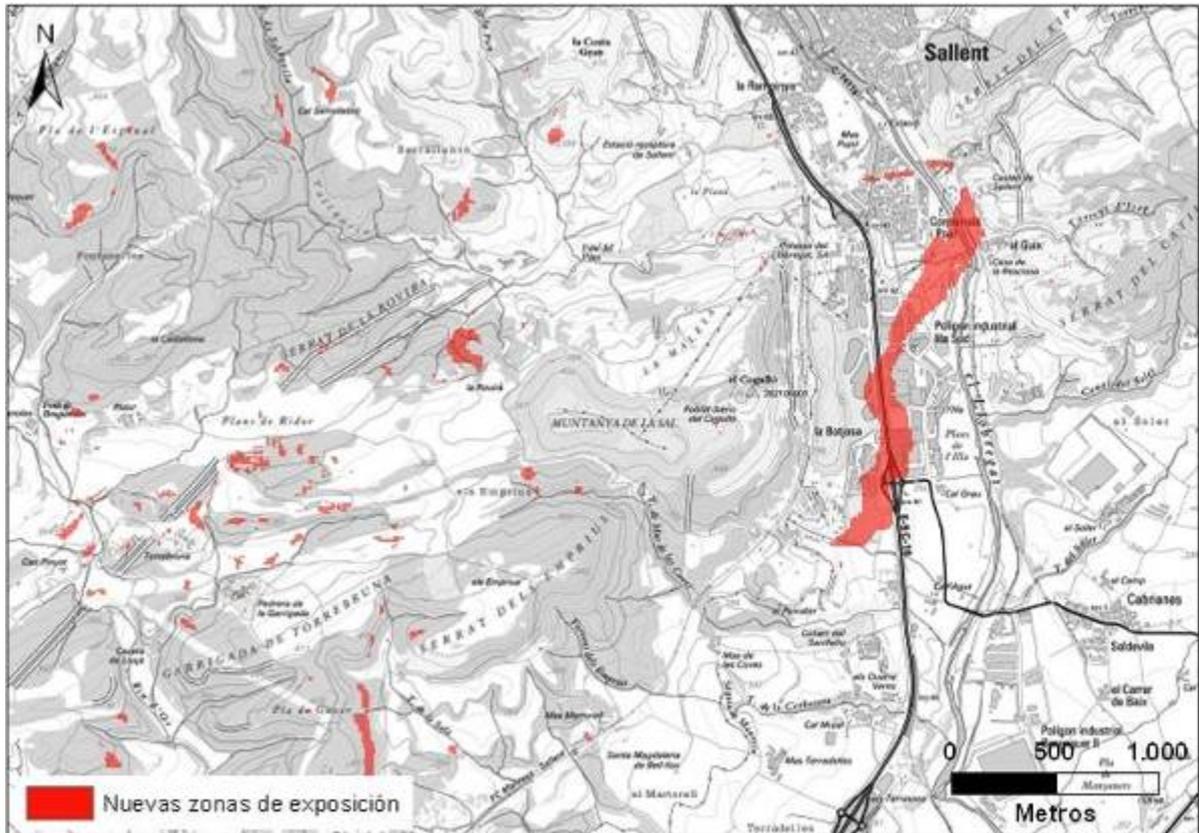


Figura 63. Incremento de área de exposición del depósito entre la situación de partida y final.
(Fuente: Elaboración propia.)

En el plano 14 se muestra también la cuenca visual teórica del depósito en las dos situaciones citadas (además de la existente en la actualidad), si bien en este caso se ha representado la exposición visual que el depósito tiene en el conjunto del municipio.

En la figura 63 se muestran aquellas nuevas zonas desde las que se observaría el depósito tras la ampliación. En ella se aprecia que el aumento de superficie de exposición en el entorno más inmediato se concentra fundamentalmente en una estrecha franja, de unos 1.700 m de largo, situada al Este de la Botjosa, y que sigue en buena parte el trazado de la carretera C16, quedando el resto de zonas nuevas distribuidas de forma dispersa, sobre todo al Oeste del depósito. El incremento de las zonas visibles afecta principalmente a las unidades de paisaje industrial, forestal y cultivos.

Como se puede observar en las figuras 62 y 63, y en el plano 14, el aumento de las zonas desde la cual es visible el depósito entre la situación de partida y la final es del orden del 6 % en el entorno más inmediato del depósito (el mostrado en las figuras), y del 5% respecto al término municipal.

Cabe recordar que el modelo utilizado no tiene en cuenta las barreras visuales existentes a escala local, por lo que en la realidad las zonas desde las que es visible el depósito en las distintas situaciones contempladas son menores que las calculadas.

Por último, para tratar de mostrar de forma directa el impacto visual asociado a la ampliación, se han realizado una serie de fotosimulaciones del depósito salino desde distintas orientaciones, que comparan la situación de partida con la situación final. En las figuras 64, 65, 66 y 67 se muestran las distintas fotosimulaciones realizadas, correspondiendo la última de ellas a una vista tridimensional del depósito salino.



*Figura 64. Vista del depósito desde el Sureste. Situación final.
(Fuente: Elaboración propia.)*



Figura 65. Vista del depósito desde el Sur. Situación final.
(Fuente: Elaboración propia.)



Figura 66. Vista del depósito desde el Noroeste. Situación final.
(Fuente: Elaboración propia.)

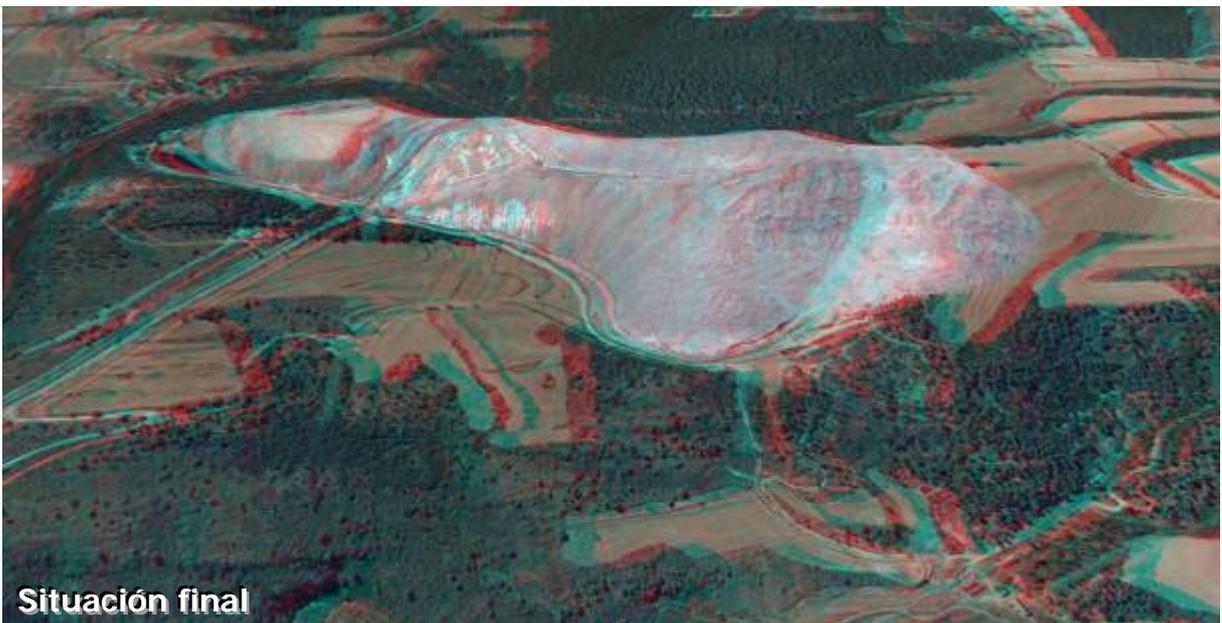
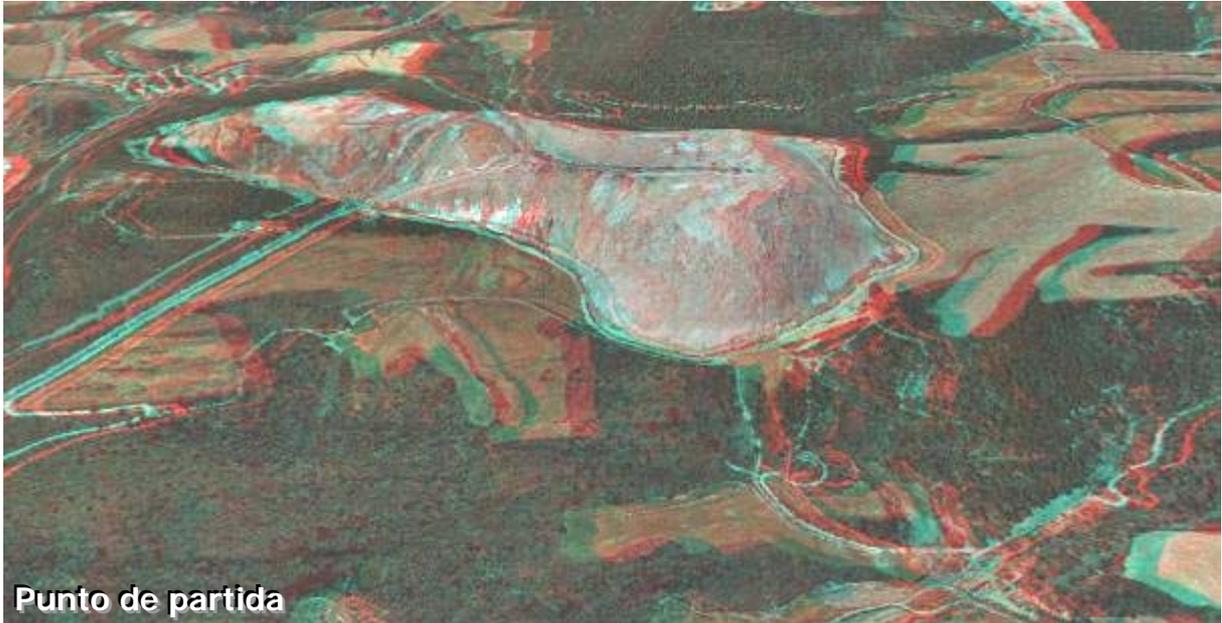


Figura 67. Vista aérea tridimensional del depósito desde el Norte. Situación final.
(Fuente: Elaboración propia.)

5.4.8 Impactos sobre los aspectos socioeconómicos y el patrimonio cultural

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, los impactos previsibles son fundamentalmente positivos, relacionados con la actividad económica que supone el proyecto en todas sus fases, y más aun con

la propia continuidad de la actividad minera que está condicionada a la ampliación del depósito. Cabe citar como impacto negativo el cambio de uso del suelo (**impacto nº 10**) que supone ampliar la extensión del depósito sobre zonas actualmente ocupadas por cultivos y pinares, lo cual no resulta significativo en función de la magnitud de la superficie afectada en comparación con la extensión de dichos usos en el entorno.

En función de la información disponible no se prevén afecciones sobre bienes arqueológicos o arquitectónicos en ninguna de las alternativas.

5.5 VALORACIÓN DE IMPACTOS

5.5.1 Caracterización y valoración cualitativa de los efectos ambientales

Para describir el modo de afección que las diferentes acciones de proyecto tienen sobre cada factor ambiental, se ha realizado una valoración cualitativa del efecto impactante identificado en cada caso mediante el empleo de una serie de atributos.

Dicho análisis cualitativo se centra en el concepto de "importancia", cuyo cálculo se lleva a cabo por la asociación de una escala numérica a los distintos atributos en función de su valor, combinados mediante la siguiente fórmula (Conesa, 1997), de la que pueden resultar valores comprendidos entre 13 y 100:

$$I = \pm [3IN + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR]$$

Donde:

- I = Importancia
- IN = Intensidad
- EX = Extensión
- MO = Momento
- PE = Persistencia
- RV = Reversibilidad
- MC = Recuperabilidad
- SI = Sinergia
- AC = Acumulación
- EF = Efecto
- PR = Periodicidad

La anterior serie de atributos se ajusta a la legislación vigente sobre evaluación de impacto ambiental, en lo que respecta a la caracterización de los efectos ambientales causados. A continuación se describe el significado y la forma de calcular su valor (Conesa, 1997):

- Signo (+/ -)

El signo del impacto indica el carácter es beneficioso (+) o perjudicial (-) de las acciones impactantes que van a actuar sobre los distintos factores ambientales.

- Intensidad (IN)

Indica el grado de incidencia de la acción sobre el factor del medio. Se valora de 1 a 12: el 1 representa una afección mínima, mientras que el 12 supone una destrucción total del factor en el área donde se ha producido el efecto.

- Extensión (EX)

Hace referencia al área de influencia teórica que tendrá un impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al total del área del entorno en que se produce el efecto):

- Cuando se trate de un impacto puntual, debido a una acción de efecto localizado, su valor será 1.
- Cuando una situación intermedia genere un impacto parcial, tendrá valor 2. Si es considerado extenso, el valor será 4.
- Cuando no sea posible ubicar el efecto en un punto concreto del entorno, influyendo en toda su superficie, se tratará de un impacto total al que se le asignará valor 8.
- Cuando la extensión del impacto sea excesivamente amplia, se considerará crítico, con valores mayores a 8, en función de la superficie total afectada.

- Momento (MO)

Se refiere al tiempo transcurrido desde la aparición de la acción hasta que su efecto sobre el factor del medio se manifiesta (plazo de manifestación):

- Si el período de tiempo es prácticamente nulo, es decir, se trata de un impacto inmediato, o llega hasta un año, se considera corto plazo y su valor igual a 4.
- Si el tiempo transcurrido va de uno a cinco años, se trata de medio plazo y se valora con un 2.
- Si se superan los cinco años, será de largo plazo y su valor, 1.

En el caso de que concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento en que se produce el impacto, podría asignarse un valor mayor.

- Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que se supone que permanecería el efecto desde el momento de su aparición y, a partir del cual, el factor ambiental afectado volvería a las condiciones iniciales, es decir, previas a la acción (ya sea por medios naturales o por la introducción de medidas de carácter corrector):

- Si dura menos de un año, el efecto producido por la acción es fugaz, asignándose un valor de 1.
- Si dura entre uno y diez años, será temporal y el valor, igual a 2.
- Si la duración del efecto supera los diez años, se considera permanente, y el valor de este atributo será 4.

- Reversibilidad (RV)

Indica la posibilidad de volver a las condiciones iniciales, previas a la acción impactante por medios naturales, una vez se haya dejado de actuar sobre el medio:

- Cuando el retorno se produce en menos de un año, es a corto plazo, y la reversibilidad tiene valor 1.
- Cuando tarda entre uno y diez años, es a medio plazo, y valdrá 2.
- Cuando la duración del efecto se extienda más allá de diez años, se considera irreversible, con un valor de 4.

- Recuperabilidad (MC)

Hace referencia a la posibilidad de retornar (de manera total o parcial) a las condiciones iniciales previas a la actuación por intervención humana (introduciendo medidas correctoras):

- Para efectos totalmente recuperables, este atributo valdrá 1 (cuando es inmediata la recuperación) ó 2 (cuando se produce a medio plazo).
- Para efectos parcialmente recuperables (mitigables) se asigna valor igual a 4.
- Para efectos irrecuperables, cuando no es posible reparar la alteración de ninguna manera, la recuperabilidad toma valor 8.
- Para efectos irrecuperables pero, en los que cabe la introducción de medidas compensatorias, el valor es igual a 4.

- Sinergia (SI)

Contempla la interacción y reforzamiento de dos o más efectos simples, provocando así un efecto superior al que generarían por separado:

- Si no se originan efectos sinérgicos, se considera que el valor es igual a 1.
- Si el sinergismo producido es de carácter moderado, el valor es 2.
- Si es altamente sinérgico, el valor será 4.

- Acumulación (AC)

Indica el incremento progresivo de la manifestación del efecto a medida que la acción impactante actúa de manera continuada:

- Si no hay efectos acumulativos (acumulación simple), valdrá 1.
- Si se producen efectos acumulativos, valdrá 4.

- Efecto (EF)

Se refiere a la forma de manifestación de un efecto sobre un factor, como resultado de una acción:

- Cuando la repercusión de una acción es consecuencia directa de ella, el efecto es directo, y toma valor 4.
- Cuando la repercusión de la acción no es consecuencia directa de ella, el efecto es indirecto, y el valor será 1.

- Periodicidad (PR)

Indica la regularidad de manifestación de un efecto:

- Si es constante en el tiempo, se trata de un efecto continuo con valor igual a 4.
- Si se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se trata de un efecto periódico, cuyo valor es 2.
- Si es impredecible en el tiempo, se trata de un efecto irregular y su valor será 1.

En la tabla siguiente se resumen los valores que pueden tomar los distintos atributos descritos anteriormente:

ATRIBUTOS DE LOS EFECTOS			
Naturaleza (Signo)			
Impacto beneficioso		+	
Impacto perjudicial		-	
Intensidad (IN) (Grado de destrucción)		Extensión (EX) (Área de influencia)	
Baja	1	Puntual	1
Media	2	Parcial	2
Alta	4	Extensa	4
Muy alta	8	Total	8
Total	12	Crítica	>8
Momento (MO) (Plazo de manifestación)		Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	
Largo plazo	1	Recuperable inmediato	1
Medio plazo	2	Recuperable medio plazo	2
Inmediato/Corto plazo	4	Mitigable y/o compensable	4
Crítico	>4	Irrecuperable	8
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV) (Reconstrucción por medios naturales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Potenciación de la manifestación)		Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Sin sinergismo (simple)	1	Irregular o periódico y discontinuo	1
Sinérgico	2	Periódico	2
Muy sinérgico	4	Continuo	4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo)		Efecto (EF) (Relación causa-efecto)	
Simple	1	Indirecto (secundario)	1
Acumulativo	4	Directo	4
IMPORTANCIA (I) DEL EFECTO			
$I = \pm [3IN + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR]$			

Los resultados de la caracterización y valoración cualitativa realizada se muestran en las matrices siguientes:

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS											
EFEECTO	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERACIÓN	SINERGIA	ACUMULACIÓN	TIPO DE EFECTO	PERIODICIDAD
1	-	Baja	Puntual	Corto plazo	Fugaz	Corto plazo	Inmediato	Simple	Acumulativo	Directo	Periodico
2	-	Baja	Puntual	Inmediato	Fugaz	Corto plazo	Inmediato	Simple	Simple	Directo	Periodico
3	-	Total	Puntual	Inmediato	Permanente	Irreversible	Compensable	Simple	Simple	Directo	Continuo
4	-	Media	Parcial	Inmediato	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	Simple	Simple	Directo	Continuo
5	-	Media	Parcial	Inmediato	Permanente	Irreversible	Compensable	Simple	Simple	Directo	Continuo
6	-	Total	Parcial	Inmediato	Permanente	Irreversible	Compensable	Simple	Simple	Directo	Continuo
7	-	Total	Parcial	Inmediato	Permanente	Irreversible	Compensable	Simple	Simple	Indirecto	Continuo
8	-	Total	Parcial	Inmediato	Permanente	Irreversible	Compensable	Simple	Simple	Directo	Continuo
9	-	Media	Extenso	Inmediato	Permanente	Irreversible	Mitigable	Simple	Simple	Directo	Continuo
10	-	Total	Extenso	Inmediato	Permanente	Irreversible	Irrecuperable	Simple	Simple	Directo	Continuo
11	-	Baja	Puntual	Corto plazo	Fugaz	Corto plazo	Inmediato	Simple	Acumulativo	Directo	Periodico
12	-	Baja	Puntual	Inmediato	Fugaz	Corto plazo	Inmediato	Simple	Simple	Directo	Periodico
13	-	Alta	Parcial	Corto plazo	Permanente	Irreversible	Medio plazo	Simple	Acumulativo	Directo	Continuo
14	-	Total	Extenso	Corto plazo	Temporal	Irreversible	Medio plazo	Simple	Acumulativo	Directo	Continuo
15	-	Muy Alta	Extenso	Largo plazo	Permanente	Irreversible	Mitigable	Simple	Acumulativo	Directo	Continuo

VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS														
EFEECTO	SIGNO	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	In	CALIFICACIÓN
1	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	2	20	8,0	Compatible
2	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	17	4,6	Compatible
3	-	12	1	4	4	4	4	1	1	4	4	39	29,9	Moderado
4	-	2	2	4	4	4	8	1	1	4	4	34	24,1	Compatible
5	-	2	2	4	4	4	4	1	1	4	4	30	19,5	Compatible
6	-	12	2	4	4	4	4	1	1	4	4	40	31,0	Moderado
7	-	12	2	4	4	4	4	1	1	1	4	37	27,6	Moderado
8	-	12	2	4	4	4	4	1	1	4	4	40	31,0	Moderado
9	-	2	4	4	4	4	4	1	1	4	4	32	21,8	Compatible
10	-	12	4	4	4	4	8	1	1	4	4	46	37,9	Moderado
11	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	2	20	8,0	Compatible
12	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	17	4,6	Compatible
13	-	4	2	4	4	4	2	1	4	4	4	33	23,0	Compatible
14	-	12	4	4	2	4	2	1	4	4	4	41	32,2	Moderado
15	-	8	4	1	4	4	4	1	4	4	4	38	28,7	Moderado

En la matriz de valoración se añaden tres columnas más al final respecto a la de caracterización: la primera responde al valor de la importancia calculada; la segunda refleja la importancia normalizada (In), obtenida tras normalizar los valores de importancia entre 0 y 100; y la tercera columna indica la calificación del efecto.

Según el valor de importancia normalizada (In) los efectos ambientales se han calificado de la siguiente manera (Conesa, 1997), de acuerdo con los términos definidos por en el vigente Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (Real Decreto 1131/88):

Impactos Compatibles	$In \leq 25$
Impactos Moderados	$25 < In \leq 50$
Impactos Severos	$50 < In \leq 75$
Impactos Críticos	$In > 75$

A continuación, a partir de la clasificación resultante de la valoración cualitativa inicial, se descartan los efectos clasificados como compatibles, y se emplea el resto para realizar una valoración semicuantitativa de los impactos de las diferentes alternativas, que permita su comparación y la selección de una de ellas.

5.5.2 Valoración semicuantitativa de los impactos de las diferentes alternativas

La valoración semicuantitativa del impacto ambiental para cada alternativa del proyecto se lleva a cabo teniendo en cuenta únicamente aquellos efectos negativos cuya importancia normalizada (In) ha sido superior a 25, que son los siguientes:

- Destrucción del suelo por la compactación o retirada de materiales edáficos (impacto nº 3).
- Eliminación de la vegetación existente, a causa del desbroce (impacto nº 6).
- Desalojo y pérdida de superficie de hábitats faunísticos por el desbroce (impacto nº 7).
- Pérdida de superficie de vegetación y hábitats faunísticos en zonas de protección especial debido al desbroce (impacto nº 8).
- Cambio en el uso del suelo de la zona de ampliación, causada por el inicio del proyecto (impacto nº 10).
- Salinización de las aguas caídas sobre la nueva zona ocupada por sal (impacto nº 14).
- Alteración del paisaje a causa del crecimiento del depósito de sal (impacto nº 15).

Para ello se introducen criterios cuantitativos que, tras combinarlos previamente con la valoración cualitativa, permiten evaluar semicuantitativamente los impactos que se pueden producir sobre cada uno de los elementos del medio. El valor del impacto de cada alternativa se obtiene de la suma de la valoración de los impactos evaluados, pudiendo así comparar el impacto asociado a cada alternativa a fin de seleccionar una de ellas.

Los efectos positivos relacionados con la ampliación del depósito salino del Cogulló, asociados fundamentalmente a los aspectos socioeconómicos de la actividad minera en su conjunto, son iguales en todas las alternativas.

Para cuantificar el valor del impacto negativo generado por las diferentes alternativas es preciso establecer, para cada una de ellas, en qué medida se ven afectados los diferentes elementos del medio. La incidencia de cada efecto sobre el entorno se evalúa por medio del concepto "magnitud", que pretende dar una medida del impacto en función de la cantidad y la calidad de los elementos del factor afectado.

Por tanto, se necesita escoger en cada caso un parámetro cuya medida sirva como indicador cuantitativo del impacto. De este modo, las unidades en las que se expresará la magnitud del impacto dependerán del indicador seleccionado. Para poder comparar impactos cuantificados en unidades diferentes se deberán transformar previamente las magnitudes obtenidas en unidades homogéneas, gracias al uso de funciones de transformación.

5.5.2.1 Elección y cálculo de indicadores

En este apartado se establecen los indicadores de impacto empleados para valorar cada efecto considerado. Asimismo, se determinan las unidades de medida y se calculan las magnitudes que alcanza cada impacto en cada una de las alternativas. En aquellos casos en los que los indicadores dependen de la superficie afectada, se han tenido en cuenta los siguientes criterios de cálculo:

- La superficie de la zona de ampliación tomada en cuenta es la comprendida entre el límite de la autorización vigente y el establecido en el POUM 2010.
- Para el cálculo de la afección por la nueva balsa o presa, se considera una extensión de 100 m por 100 m, que incluye la propia instalación y las zonas necesarias para la obra, mantenimiento de la infraestructura, etc.

- En el caso de canales y tuberías que se ubican fuera de la zona de ampliación, se ha considerado un ancho de afección de 12 metros.

En la figura 68 se muestran las superficies tenidas en cuenta para el cálculo del impacto sobre aquellas variables cuyo indicador depende de la superficie afectada, en cada una de las alternativas consideradas. A este respecto, aunque inicialmente se han considerado alternativas para dos cuestiones por separado (derivación de aguas dulces y gestión de aguas saladas), se ha optado por evaluarlas de manera conjunta, de modo que las alternativas finalmente evaluadas surgen de la combinación de las alternativas planteadas para cada cuestión (ver figuras 10, 11 y 68):

- **Alternativa 1-I:** Evacuación del agua salada por los drenes actuales, nueva presa aguas abajo de la actual y tubería de agua dulce por fuera del depósito.
- **Alternativa 1-II:** Evacuación del agua salada por los drenes actuales, nueva presa aguas abajo de la actual y canal de agua dulce a cota.
- **Alternativa 1-III:** Evacuación del agua salada por los drenes actuales, nueva presa aguas abajo de la actual y tubería de agua dulce bajo el depósito.
- **Alternativa 2-I:** Evacuación del agua salada por los drenes actuales, nueva presa al Norte de la zona de ampliación y tubería de agua dulce por fuera del depósito.
- **Alternativa 2-II:** Evacuación del agua salada por los drenes actuales, nueva presa al Norte de la zona de ampliación y canal de agua dulce a cota.
- **Alternativa 2-III:** Evacuación del agua salada por los drenes actuales, nueva presa al Norte de la zona de ampliación y tubería de agua dulce bajo el depósito.
- **Alternativa 3-I:** Evacuación del agua salada por la nueva tubería del Soldevila, nueva presa al Norte de la zona de ampliación y tubería de agua dulce por fuera del depósito.
- **Alternativa 3-II:** Evacuación del agua salada por la nueva tubería del Soldevila, nueva presa al Norte de la zona de ampliación y canal de agua dulce a cota.
- **Alternativa 3-III:** Evacuación del agua salada por la nueva tubería del Soldevila, nueva presa al Norte de la zona de ampliación y tubería de agua dulce bajo el depósito.

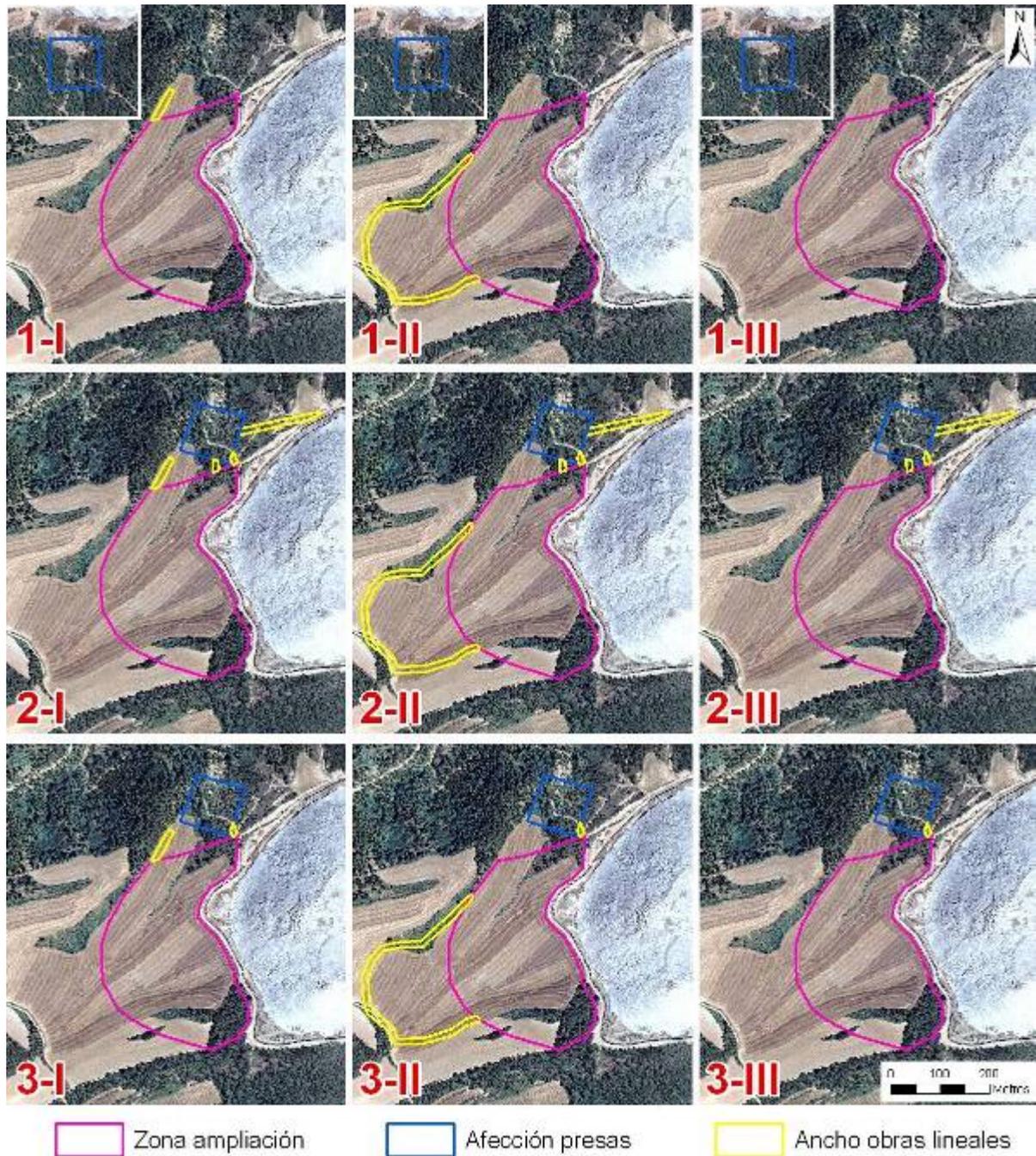


Figura 68. Superficies de afección por alternativas.
(Fuente: Elaboración propia.)

Los indicadores empleados para cada impacto y su valor calculado para las distintas alternativas son los siguientes:

Impacto nº 3. Destrucción del suelo por la compactación/retirada de materiales edáficos

La magnitud del impacto sobre los suelos se ha evaluado a partir del indicador "superficie equivalente de suelo". La unidad de medida es la hectárea (ha) y se calcula en función de la

superficie de cada tipo de suelo afectado ponderada por el factor de valoración (Fv) que se le asigna a cada unidad en función de su calidad, el cual toma valores entre 0 y 1. El valor resultante se corresponde con la superficie equivalente de una hipotética unidad de suelo que alcanzase el máximo valor (1).

En la siguiente tabla se muestra la superficie de cada tipo de suelo que se ve afectado por las diferentes alternativas, junto con el factor de valoración y el valor final del indicador:

Tipo de suelo	Fv	Superficie de suelo afectado según alternativas (ha)								
		1-I	1-II	1-III	2-I	2-II	2-III	3-I	3-II	3-III
Haploxerept cálcico	0,6	1,80	2,00	1,80	1,80	2,00	1,80	1,80	2,00	1,80
Calcixerept típico	0,5	5,18	5,34	5,10	5,27	5,42	5,18	5,21	5,37	5,13
Xerortent lítico	0,2	2,51	2,79	2,51	2,69	2,97	2,69	2,53	2,81	2,53
Superficie equivalente afectada		4,17	4,43	4,13	4,25	4,50	4,21	4,19	4,45	4,15

Impacto nº 6. Eliminación de la vegetación existente a causa del desbroce

Los impactos relacionados con la destrucción de la vegetación por causa del desbroce son también evaluables a partir de la magnitud de la superficie afectada. El indicador empleado en este caso es la "superficie equivalente de vegetación". La unidad de medida es la hectárea (ha) y se calcula de igual forma que en el caso del suelo, atendiendo en este caso al factor de valoración dado a las unidades de vegetación afectadas:

Unidad de vegetación	Fv	Superficie de vegetación afectada según alternativas (ha)								
		1-I	1-II	1-III	2-I	2-II	2-III	3-I	3-II	3-III
Pastizales y cultivos	0,3	6,75	7,12	6,67	6,84	7,21	6,76	6,78	7,15	6,70
Pinar de pino carrasco	0,9	2,14	2,43	2,14	2,48	2,77	2,48	2,32	2,61	2,32
Superficie equivalente afectada		3,95	4,32	3,93	4,28	4,66	4,26	4,12	4,49	4,10

Impacto nº 7. Desalojo y pérdida de superficie de hábitats faunísticos a causa del desbroce

La magnitud de los daños a la fauna derivados del desbroce de la superficie a ocupar por el depósito salino se evalúa indirectamente a través de los biotopos o hábitats afectados por las diferentes alternativas. El indicador empleado es la "superficie equivalente de hábitat". La unidad de medida es la hectárea (ha) y, al igual que los anteriores casos, se calcula ponderando la superficie de cada biotopo afectado por su factor de valoración, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Hábitat faunístico	Fv	Superficie de hábitats afectados según alternativas (ha)								
		1-I	1-II	1-III	2-I	2-II	2-III	3-I	3-II	3-III
Pastizales y cultivos	0,5	6,75	7,12	6,67	6,84	7,21	6,76	6,78	7,15	6,70
Medio forestal	0,9	2,14	2,43	2,14	2,48	2,77	2,48	2,32	2,61	2,32
Superficie equivalente afectada		5,30	5,75	5,26	5,65	6,10	5,61	5,48	5,92	5,44

Impacto nº 8. Pérdida de superficie de vegetación y hábitats faunísticos en zonas de protección especial a causa del desbroce

El desbroce de la superficie destinada para la ampliación del depósito salino también conlleva la pérdida de distintas áreas consideradas especiales por los valores ecológicos que en ellas existen. El indicador empleado es la "superficie equivalente de zonas de protección especial" y la unidad de medida es la hectárea (ha). El cálculo del indicador está basado en la superficie de cada zona de protección afectada, ponderada por el factor de valoración que se le asigna, y se muestra en la tabla siguiente:

Zona de protección especial	Fv	Superficie de zonas especiales afectadas por alternativas (ha)								
		1-I	1-II	1-III	2-I	2-II	2-III	3-I	3-II	3-III
HIC 9530*	0,7	0,30	0,55	0,30	1,28	1,53	1,28	1,24	1,49	1,24
HIC 9540	0,4	1,67	1,67	1,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Superficie equivalente afectada		0,88	1,05	0,88	1,16	1,34	1,16	1,14	1,31	1,14

Impacto nº 10. Cambio en el uso del suelo en la zona de ampliación causada por el inicio del Proyecto

De igual manera que en los casos anteriores, la magnitud del impacto sobre los usos del suelo se ha valorado por medio del indicador "superficie equivalente de uso del suelo", medido en hectáreas. En la siguiente tabla se muestra el cálculo del valor del indicador para cada alternativa, según las superficies de cada uso del suelo afectado, ponderadas por su factor de valoración.

Usos del suelo	Fv	Superficie de usos del suelo afectados según alternativas (ha)								
		1-I	1-II	1-III	2-I	2-II	2-III	3-I	3-II	3-III
Cultivos	0,4	7,06	7,43	6,98	7,15	7,52	7,07	7,09	7,46	7,01
Bosques	0,7	2,20	2,20	2,20	2,72	2,72	2,72	1,66	1,66	1,66
Matorrales	0,3	0,18	0,47	0,18	0,74	1,03	0,74	0,62	0,91	0,62
Roquedos	0,1	0	0	0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Superficie equivalente afectada		4,42	4,65	4,39	4,30	4,53	4,26	4,19	4,43	4,16

Impacto nº 14. Salinización de las aguas caídas sobre la nueva zona ocupada por la sal

Para valorar el impacto de la salinización de las aguas, y dado que las condiciones de diseño evitan la existencia de impactos directos sobre la calidad de los cursos de agua superficial o sobre las aguas subterráneas, causados por la ampliación del depósito, se ha optado por emplear un indicador relativo a la necesidad de gestión de estas aguas y sus riesgos asociados. Se ha tenido en cuenta el volumen de generación de aguas saladas de cada alternativa, que únicamente varía por la posición del canal perimetral de agua dulce, de manera que en aquellas alternativas en las que éste se dispone a cota (alternativa II de agua dulce), el volumen es mayor ya que toda el agua de lluvia caída entre el canal y el depósito discurre hasta éste y se saliniza.

Por otro lado, las alternativas 1 y 2 de agua salada contemplan la evacuación final de las aguas saladas a través de los drenes actuales existentes bajo el depósito, lo cual ocasiona la sobrecarga del sistema de drenaje actual y hace que se pierda el control de las mismas ya que, ante cualquier eventualidad, no se puede acceder a las conducciones.

Finalmente, aquellas alternativas que incluyen la disposición del conducto de evacuación de agua dulce bajo el depósito (alternativa III), suponen un riesgo de salinización de este agua ante una eventual rotura de la tubería, dada la dificultad de acceso para su reparación.

De este modo, el indicador de impacto sobre el agua (IA) utilizado es adimensional y responde a la fórmula siguiente:

$$IA = AS \times DNC + RS$$

Donde:

- AS = Agua salada a gestionar = Volumen en m³/20.000.
- DNC = Drenaje salado no controlado = 1 + 0,5 x longitud de drenaje (en km) bajo el depósito actual empleado para la evacuación de las aguas saladas generadas en la zona de ampliación.
- RS = Riesgo de salinización de aguas dulces = longitud (en km) de conducción de agua dulce bajo el depósito de sal

Las constantes empleadas en la fórmula anterior tienen por función dar valor al indicador aunque alguno de sus factores sea nulo, y, dado que es adimensional, obtener un orden de magnitud del indicador similar al del resto de impactos, por sencillez de presentación. El valor alcanzado por el indicador en cada una de las alternativas se muestra en la tabla siguiente:

	Impacto sobre el agua según alternativas (adimensional)								
	1-I	1-II	1-III	2-I	2-II	2-III	3-I	3-II	3-III
AS	2,43	3,41	2,43	2,43	3,41	2,43	2,43	3,41	2,43
DNC	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,00	1,00	1,00
RS	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,41
IA	3,97	5,58	4,38	3,97	5,58	4,38	2,43	3,41	2,83

Impacto nº 15. Alteración del paisaje a causa del crecimiento del depósito de sal

El paisaje es un factor del medio que incorpora una importante carga subjetiva, dependiente de la percepción personal de cada sujeto, que hace que no sea fácilmente cuantificable. Por ello, la magnitud de los impactos sobre el paisaje se realiza inevitablemente por medio de una valoración cualitativa. El impacto sobre el paisaje se puede analizar dividiéndolo en paisaje intrínseco (percepción que obtiene un observador potencial, valorada mediante la calidad paisajística) y paisaje extrínseco (se considera la paisaje como potencial receptor de vistas, evaluándose por medio de la incidencia visual).

En este caso particular, al ser el desarrollo y situación final del depósito equivalente en todas las alternativas, no existen diferencias entre ellas en cuanto al impacto visual asociado a la ampliación. No obstante, si bien no influye en la selección de alternativas, se ha realizado su valoración para tener una idea de la importancia relativa de este impacto frente al resto.

Combinando la estructura cromática, la textura y la morfología, se puede establecer un baremo de pérdida de calidad paisajística (PCP) en el que los extremos se establecen de la siguiente manera:

- No actuación, PCP = 0.
- Ruptura total de la textura, color disonante con el entorno inmediato, con introducción de formas artificiales sin transición con las líneas naturales del terreno, PCP = 10.

Los valores máximos que pueden tomar cada uno de los componentes de la PCP son: 2 para la textura, 3 para el color y 5 para la geometría (tamaño y forma).

Por otra parte, la incidencia visual (IV) se puede valorar de acuerdo a un baremo en el que los valores máximo y mínimo queden representados por:

- Visibilidad únicamente desde puntos lejanos, sólo accesibles a pie por los potenciales observadores, IV = 1.
- Visibilidad alta desde núcleos de población de la máxima importancia y/o desde vías de comunicación de primera categoría, IV = 10.

De la combinación de ambos baremos surge el indicador para la medida del impacto paisajístico (IP), que es adimensional y se calcula de la siguiente forma:

$$IP = \frac{PCP \times IV}{2}$$

El valor otorgado a los factores que definen la pérdida de calidad del paisaje es el siguiente:

- Textura = 2, a causa del desbroce y el posterior depósito de sal.
- Color = 3, debido al cambio cromático total respecto a la situación de partida.
- Geometría = 2, por el incremento del tamaño del depósito y cambios morfológicos frente a la situación de partida.

De este modo:

$$PCP = 2 + 3 + 2 = 7$$

En cuanto a la incidencia visual, respecto a la situación de partida no se observa un incremento significativo de la exposición visual en el entorno (tanto para núcleos de población como para vías de comunicación) de modo que se le asigna un valor de:

$$IV = 2.$$

Por tanto, el valor que toma el indicador del impacto sobre el paisaje, que es igual para todas las alternativas, es el siguiente:

$$IP = (7 \times 2)/2 = 7$$

Dado que el indicador es adimensional, la división por 2 persigue únicamente que el valor obtenido quede en un rango similar al de las magnitudes del resto de los impactos, lo cual no tiene ninguna repercusión sobre la valoración relativa entre impactos.

5.5.2.2 Cuantificación del impacto global

Una vez que se ha obtenido una valoración cuantificada de cada impacto en términos de magnitud para las nueve alternativas, es necesario transformar estos valores para obtener en todos los casos una medida del impacto en unidades homogéneas que permita su comparación, ya que la magnitud no se mide siempre en las mismas unidades. Para ello, se han utilizado funciones de transformación consistentes en una normalización de la magnitud entre 0 y 1. De las distintas magnitudes que un mismo impacto presenta en las nueve alternativas, se le asigna el valor 1 a la más alta, y el cero a la ausencia de impacto, tomando las demás un valor intermedio relativo a la más alta. Se obtienen así los valores de la magnitud normalizada (Mn).

Además de la homogeneidad de las unidades de magnitud, la finalización del proceso precisa de un paso más para permitir la comparación de impactos que afectan a diferentes factores, el cual consiste en establecer el valor relativo entre los diferentes aspectos del medio, mediante la asignación de pesos o coeficientes de ponderación a dichos aspectos, de modo que se evidencie su interés relativo.

Esto se ha llevado a cabo siguiendo el sistema de asignación de Battelle (Battelle Institute, 1972), modificando el reparto original para reflejar las especiales circunstancias existentes en el entorno del proyecto. A este respecto, la mayor sensibilidad de la población a una actuación de este tipo radica en los aspectos relacionados con el impacto visual del depósito y la salinización del agua de lluvia, de modo que se ha optado por elevar los pesos de los componentes agua y paisaje.

La asignación de coeficientes de ponderación a los factores del medio se realiza en unidades de importancia o valor relativo (UIP). Al total del medio ambiente se le asigna un valor de 1000 UIP, que se reparten entre todos los factores considerados, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Valoración relativa del medio (modificado de Battelle, 1972)			
Sistema	Subsistema	Componente	UIP
Medio físico	Medio inerte	Aire	75
		Agua	150
		Suelo	75
	Total Medio inerte		300
	Medio biótico	Vegetación	75
		Fauna	75
Total Medio biótico		150	
Medio perceptual	Paisaje	150	
	Total Medio perceptual		150
Medio Socio-económico y cultural	Medio cultural	Patrimonio	50
		Total Medio cultural	
	Medio socio-económico	Usos del suelo	50
		Infraestructuras	75
		Figuras de planificación	75
		Economía	75
Población	75		
Total Medio socio-económico		350	
TOTAL MEDIO AMBIENTE			1000

El valor de cada impacto (en unidades relativas de impacto) se calcula entonces mediante el producto de la importancia normalizada (I_n), la magnitud normalizada (M_n) y el valor relativo (UIP) del factor del medio dónde se produce el efecto:

$$\text{Valor del impacto} = I_n \times M_n \times \text{UIP}$$

El valor final del impacto asociado a cada alternativa será la suma de los valores de los impactos de cada una de ellas. A continuación se incluye la matriz de valoración semicuantitativa que completa el proceso de valoración llevado a cabo, y muestra los valores finales de impacto obtenidos para cada alternativa:

VALORACIÓN SEMICUANTITATIVA DE IMPACTOS												
EFECTO	IMPORTANCIA NORMALIZADA (In)	INDICADOR DEL IMPACTO	UNIDAD DE MEDIDA	ALTERNATIVAS								
				1-I	1-II	1-III	2-I	2-II	2-III	3-I	3-II	3-III
				MAGNITUD								
3	29,9	Superficie	ha	4,17	4,43	4,13	4,25	4,50	4,21	4,19	4,45	4,15
6	31,0	Superficie	ha	3,95	4,32	3,93	4,28	4,66	4,26	4,12	4,49	4,10
7	27,6	Superficie	ha	5,30	5,75	5,26	5,65	6,10	5,61	5,48	5,92	5,44
8	31,0	Superficie	ha	0,88	1,05	0,88	1,16	1,34	1,16	1,14	1,31	1,14
10	37,9	Superficie	ha	4,42	4,65	4,39	4,30	4,53	4,26	4,19	4,43	4,16
14	32,2	AS x DNC + RS	adimensional	3,97	5,58	4,38	3,97	5,58	4,38	2,43	3,41	2,83
15	28,7	IV x PCP/2	adimensional	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
EFECTO	AS: Agua salada a gestionar DNC: Drenaje salado no controlado RS: Riesgo de salinización de aguas dulces IV: Incidencia visual PCP: Pérdida de calidad del paisaje			MAGNITUD NORMALIZADA (Mn)								
3				0,93	0,98	0,92	0,94	1,00	0,94	0,93	0,99	0,92
6				0,85	0,93	0,84	0,92	1,00	0,91	0,89	0,97	0,88
7				0,87	0,94	0,86	0,93	1,00	0,92	0,90	0,97	0,89
8				0,66	0,79	0,66	0,87	1,00	0,87	0,85	0,98	0,85
10				0,95	1,00	0,94	0,92	0,97	0,92	0,90	0,95	0,89
14				0,71	1,00	0,78	0,71	1,00	0,78	0,43	0,61	0,51
15				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
EFECTO	VALOR RELATIVO DEL FACTOR AFECTADO (UIP)	VALOR DEL IMPACTO (In x Mn x UIP)										
3	75	2.077	2.207	2.057	2.117	2.241	2.097	2.087	2.216	2.067		
6	75	1.975	2.161	1.963	2.142	2.328	2.130	2.061	2.247	2.049		
7	75	1.799	1.950	1.785	1.918	2.069	1.904	1.859	2.010	1.845		
8	75	1.526	1.830	1.526	2.023	2.328	2.023	1.975	2.279	1.975		
10	50	1.801	1.897	1.788	1.751	1.846	1.738	1.709	1.805	1.696		
14	150	3.433	4.828	3.784	3.433	4.828	3.784	2.098	2.950	2.449		
15	150	4.310	4.310	4.310	4.310	4.310	4.310	4.310	4.310	4.310		
TOTAL:				16.921	19.182	17.214	17.694	19.950	17.986	16.098	17.817	16.391

5.6 SELECCIÓN Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

De la valoración de impactos realizada en el apartado anterior se concluye que la alternativa que menos impacto ocasiona es la 3-I, y la que más la 2-II, siendo la diferencia entre ellas del orden del 20%. La tabla siguiente recoge el valor del impacto calculado para cada alternativa, ordenado de menor a mayor:

ALTERNATIVA	VALOR DEL IMPACTO							
	3	6	7	8	10	14	15	TOTAL
3-I	2.087	2.061	1.859	1.975	1.709	2.098	4.310	16.098
3-III	2.067	2.049	1.845	1.975	1.696	2.449	4.310	16.391
1-I	2.077	1.975	1.799	1.526	1.801	3.433	4.310	16.921
1-III	2.057	1.963	1.785	1.526	1.788	3.784	4.310	17.214
2-I	2.117	2.142	1.918	2.023	1.751	3.433	4.310	17.694
3-II	2.216	2.247	2.010	2.279	1.805	2.950	4.310	17.817
2-III	2.097	2.130	1.904	2.023	1.738	3.784	4.310	17.986
1-II	2.207	2.161	1.950	1.830	1.897	4.828	4.310	19.182
2-II	2.241	2.328	2.069	2.328	1.846	4.828	4.310	19.950

Como se observa en la tabla anterior, las mejores alternativas son las que combinan, por este orden, las alternativas 3 y 1 de gestión de aguas saladas, con las I y III de gestión de aguas dulces. El valor de los impactos 3, 6, 7, y 10 que afectan al suelo, la vegetación, la fauna y los usos del suelo respectivamente, todos ellos cuantificados por indicadores de superficie, es muy similar entre las distintas alternativas y entre ellos mismos. Los impactos que mayores valores presentan son el 14 (sobre el agua) y el 15 (sobre el paisaje), siendo este último equivalente en todas las alternativas, mientras que el 14 es el que mayores diferencias presenta entre ellas (el 70% del diferencial total de impacto existente entre todas), lo cual hace que sea definitorio en la selección de la alternativa de menor impacto. De hecho, la alternativa de menor impacto es la que presenta también el menor valor del impacto 14. El impacto restante, el 8, que afecta a las áreas especiales, presenta valores similares a los otros cuatro que tienen expresión superficial, aunque en este caso la diferencia entre alternativas es mayor, sin llegar a los niveles del impacto 14.

Por tanto, en función de la evaluación realizada, se selecciona y propone la alternativa 3-I, compuesta por la alternativa 3 de gestión de aguas saladas (evacuación del agua salada por la nueva tubería del Soldevila, y nueva balsa al Norte de la zona de ampliación) y la I de gestión de aguas dulces (tubería de agua dulce por fuera del depósito), por ser la que menor impacto ambiental genera de entre todas las analizadas. En el plano 15 se puede ver el diseño en planta de los distintos elementos de drenaje y gestión de aguas correspondientes a la alternativa seleccionada.

5.7 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA

De los 15 impactos identificados 8 se han clasificado como compatibles y 7 como moderados. En función de la evaluación semicuantitativa realizada, el mayor impacto relativo de la alternativa propuesta es el relacionado con el impacto visual (impacto nº 15). El resto de impactos moderados tienen todos valores similares, del orden de la mitad del anterior, destacando ligeramente los impactos sobre las aguas (nº 14), el suelo (nº 3) y la vegetación (nº 6), siendo el menor el relacionado con los usos del suelo (nº 10).

Del resto de impactos considerados compatibles y valorados solo cualitativamente, los relacionados con el ruido (impactos nº 2 y 12) son los que menor valor presentan, seguidos de los que afectan a la calidad del aire (impactos nº 1 y 11). Con el mayor valor se encuentran el impacto nº 4 relativo a la alteración del drenaje de las aguas superficiales y a continuación el nº 13 correspondiente a la alteración geomorfológica. Por detrás de estos figura el impacto sobre el paisaje debido al desbroce (nº 9) y la reducción de la recarga de los niveles con alguna permeabilidad (nº 5).

5.8 COMPARACIÓN ENTRE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA Y FUTURA

Una circunstancia de crucial importancia al analizar el efecto medioambiental del proyecto propuesto, es el hecho de que se trata de una ampliación de una actividad preexistente. De los capítulos anteriores se desprende que los nuevos efectos negativos producidos sobre el medio ambiente se asocian casi exclusivamente con el aumento de tamaño del depósito, ya sea por los efectos derivados de la ocupación de nuevas superficies, o por el mero incremento de volumen y altura.

De este modo, la diferencia ambiental entre la situación previa al proyecto analizado y la situación al final del mismo, radica fundamentalmente en el incremento moderado de la afección a una serie de elementos del medio, derivada de unas acciones de proyecto que son equivalentes a las actualmente existentes.

Estudiando la situación inicial y final, se constata que el estado ambiental del lugar con o sin la ampliación prevista es muy similar, sobre todo en cuanto a gestión de aguas saladas. Conceptualmente el manejo de aguas al final de la ampliación es prácticamente el mismo que el del punto de partida, suponiendo únicamente un incremento del volumen a gestionar y la aparición de un nuevo elemento de regulación. El aumento en tamaño del depósito no supone una afección a los cauces permanentes ni a los niveles calizos que presentan cierta circulación de agua. Efectivamente, aunque habrá un aumento del volumen de aguas saladas a gestionar, las acciones de control del propio proyecto y las medidas preventivas aplicadas contrarrestan el riesgo de afección a estos elementos. De hecho, la aplicación de las mejores técnicas de impermeabilización del terreno, drenaje y conducción de las aguas mejorará incluso las condiciones de drenaje del depósito actual, al poder captar y gestionar a través de las nuevas conducciones parte del volumen que se genera sobre la superficie actual y termina pasando por debajo del depósito, incrementando de esta manera su control.

El incremento del impacto geomorfológico y paisajístico ya existente, el incremento del volumen de aguas a gestionar y el incremento de la afección derivada de la ocupación de nueva superficie, sin que se afecte ningún elemento de cualquiera de los factores afectados que tenga un valor especial y/o requiera de protección, constituyen las principales diferencias medioambientales entre la realización de la ampliación y la situación inicial de partida.

5.9 VALORACIÓN DE LA NO ACTUACIÓN

La justificación de la realización del proyecto de ampliación se basa fundamentalmente en dos cuestiones primordiales: la primera es la indudable repercusión socioeconómica positiva que tiene la continuidad de la actividad en el entorno, la cual se encuentra ligada a la ampliación, y la otra es la baja magnitud del impacto que supone la ejecución del proyecto frente a las condiciones preoperacionales. En la descripción del medio socioeconómico realizada en capítulos anteriores, se constata la influencia positiva que la actividad minera tiene sobre el municipio de Sallent y la comarca del Bages.

Con respecto a la situación ambiental de la zona, al hilo de las mejoras tecnológicas que se han ido sucediendo, en los últimos años se ha progresado notablemente en el control medioambiental de la actividad de almacenamiento de sal, aplicando nuevas medidas preventivas y correctoras, y estableciendo un plan de vigilancia que permite el seguimiento continuado de los parámetros indicativos de la calidad ambiental del entorno. Estas medidas preventivas, correctoras y de control se han mejorado progresivamente, gracias a los resultados previos obtenidos, y se continuarán mejorando en el futuro en función de la obtención sucesiva de información, lo cual se vería seriamente dificultado en ausencia de la actividad.

En resumen, la valoración de la no actuación se traduce en la consecuente repercusión sobre la propia viabilidad de la explotación, lo que conllevaría una pérdida de nivel socioeconómico de la zona, el desaprovechamiento de los recursos naturales disponibles y una disminución potencial del control medioambiental sobre el almacenamiento de sal.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS. PLAN DE RESTAURACIÓN

Los principales impactos negativos del proyecto se relacionan con la salinización de las aguas de lluvia caídas sobre la sal acumulada, el impacto visual de la extensión del depósito y la propia ocupación de los terrenos. No obstante, al tratarse de una ampliación, el proyecto ya parte de una situación que ha modificado el estado natural, a la que la ampliación añade un diferencial, sobre el cual se aplicarán las pertinentes medidas de mitigación que lo sitúen en el mínimo posible, en la misma línea que las medidas aplicadas actualmente.

Por otro lado, dado el carácter vivo, el interés económico del depósito, y la incertidumbre existente en relación al momento de retirada de la sal por explotación económica de la misma, no resulta pertinente definir en este momento la restauración final de los terrenos ocupados por la ampliación, lo cual deberá afrontarse llegado el momento junto con el resto de los terrenos ocupados anteriormente, sino más bien describir cómo alcanzar las mejores condiciones en las que la ampliación del depósito de sal, el recurso almacenado temporalmente en superficie, se integre en el territorio que lo acoge mientras permanezca sobre él, lo cual viene ya recogido en el propio proyecto de ampliación.

6.1 MEDIDAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO

Respecto a los impactos principales previstos, el proyecto ya incorpora de principio como una parte fundamental del mismo las oportunas medidas preventivas para evitar la incorporación de aguas saladas a la escorrentía superficial del entorno, así como su infiltración en los niveles permeables del terreno infrayacente. Respecto a la afección paisajística, el diseño de la ampliación se ha planteado de tal forma que el impacto sea mínimo en relación con la situación de partida.

Por tanto, las medidas de mitigación de los principales impactos y riesgos que lleva aparejada la ejecución del proyecto, relacionados con el agua y el paisaje, los cuales fundamentalmente derivan de la presencia de un volumen de sal sobre el terreno donde antes no lo había, ya van insertas en el propio proyecto.

6.2 NUEVAS MEDIDAS INTRODUCIDAS

Respecto a la ocupación del terreno, la principal medida considerada se centra en el aprovechamiento de los restos de desbroce, dado que la escasa magnitud superficial de vegetación

afectada, junto con la amplia presencia en el entorno de las especies involucradas, no han motivado la adopción de otras medidas correctoras y/o compensatorias. Además, en relación al suelo se puede plantear como medida correctora su posible aprovechamiento, siempre y cuando exista demanda en el entorno, máxime si las características geotécnicas del mismo exigen su retirada.

Las medidas planteadas en relación con los impactos derivados de la ocupación del suelo, junto con el resto de medidas propuestas para mitigar fundamentalmente los efectos temporales asociados a las obras previstas, se describen a continuación por factores del medio.

6.2.1 Sobre la atmósfera y el confort sonoro

El trasiego de maquinaria durante las obras y las operaciones de movimiento de tierras ocasionan la incorporación de gases de combustión y partículas sólidas a la atmósfera, así como la emisión de ruido. Las medidas preventivas fundamentales para minimizar el levantamiento de polvo y el incremento de niveles sonoros son:

- Riegos periódicos de las pistas y los tajos de carga
- Limpieza periódica de acumulaciones de material pulverulento sobre las pistas
- Limitación de velocidad

Los gases emitidos a la atmósfera, así como las principales emisiones sonoras, son los procedentes de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria que participen en las obras, los cuales deberán estar homologados y cumplir con la normativa vigente. Deberán presentar los registros de mantenimiento e inspección pertinentes.

Respecto a los efectos derivados del proceso de transporte y disposición de la sal, se seguirán aplicando las mismas medidas que hasta ahora, de acuerdo con el sistema de gestión ambiental de Iberpotash.

6.2.2 Sobre los suelos

A priori, la moderada calidad del suelo afectado y la ausencia de demanda de suelo en el entorno motiva que no se contemple la retirada previa de los materiales edáficos presentes en las zonas a ocupar. No obstante, dado que la instalación de la cubierta impermeable requiere de la estabilidad mecánica del substrato subyacente, si las características geotécnicas el suelo no son adecuadas para alcanzar la compactación necesaria, deberá ser retirado. En este supuesto, la gestión del mismo dependerá de la demanda que exista en el entorno. Si existe una demanda inmediata se realizará su

traslado directo hasta su nueva ubicación; si esta demanda existiera pero con un cierto retardo en el tiempo respecto a las obras, se estudiará la posibilidad de realizar su conservación hasta que deba ser empleado. En caso contrario, será gestionado como tierras de excavación. De igual modo, aunque las condiciones geotécnicas sean adecuadas, si existe una fuerte demanda de suelo en el entorno y se dan las condiciones para su gestión y/o conservación, se planteará también su retirada.

En el caso de aprovechamiento del mismo, el arranque se ha de hacer con el suelo lo más seco posible, por lo que se realizará preferentemente en los meses menos lluviosos. Si se produjera una lluvia inferior a 5 mm durante las operaciones de retirada, éstas podrán continuar. Si se produjera una lluvia superior se paralizarán hasta que recupere las condiciones adecuadas.

En cuanto a la protección de la contaminación del suelo durante las obras, además de contar con los registros de mantenimiento pertinentes, las operaciones de mantenimiento y cambio de aceite de la maquinaria y vehículos empleados que haya que realizar durante las obras, se efectuará en los talleres de Iberpotash y/o de la contrata. Si por razones operativas fuera necesario llevarlo a cabo en la zona de obras, se habilitará un área para ello que cuente las medidas de protección del suelo necesarias, que impidan su contaminación ante cualquier vertido potencial. Los residuos peligrosos generados serán convenientemente recogidos y gestionados a través de un gestor autorizado.

6.2.3 Sobre la vegetación.

La principal medida prevista sobre la vegetación persigue paliar su eliminación mediante el aprovechamiento de su materia orgánica, enriqueciendo los suelos de los pinares del entorno. Para ello se procederá a triturar y esparcir de manera controlada y supervisada los restos del desbroce por la superficie forestal colindante con la zona de actuación.

Otras medidas a aplicar son:

- Se realizará un inventario con la identificación, caracterización y localización del arbolado que debe ser eliminado.
- Se procederá al jalonamiento de la superficie que va ser ocupada con objeto de evitar daños innecesarios a los árboles y arbustos existentes en el entorno inmediato.
- En el caso de que algún ejemplar arbóreo del entorno se encuentre muy próximo a la zona de actuación, se procederá a su protección mediante un cercado fijo de 1,20 a 1,80 metros de altura alrededor de la zona radical, protegiendo al ejemplar de posibles daños mecánicos, heridas y golpes en su corteza, madera y raíces, producidas por el paso de maquinaria o por

acciones relacionadas con la actividad en la zona de obras. Se entiende por zona radical la superficie de suelo situada debajo de la copa del árbol más una franja adicional de 2 metros de anchura.

- Se evitará en la medida de lo posible el acopio de materiales, escombros, tierras, etc., en la zona radical de los árboles del entorno de la zona de actuación.
- A fin de evitar los daños ocasionados durante la apertura de zanjas y otras excavaciones, se evitará en la medida de lo posible su realización cercana a la zona radical. En caso de ser necesario, se respetará la franja de terreno situada a menos de 6 veces el perímetro del tronco del árbol.
- En caso de ser inevitable el corte de raíces de árboles próximos a la zona de actuación, o cuando se produzca su rotura accidental durante las operaciones, se estudiará la posibilidad de realizar podas a fin de equilibrar la parte aérea del árbol y el sistema radical.
- Se regará en días ventosos para evitar alteraciones en la evapotranspiración de la vegetación colindante, especialmente sobre los ejemplares arbóreos.
- Se realizará una selección adecuada de la ubicación de la maquinaria e instalaciones auxiliares de obra.
- Se utilizará en lo posible los caminos preexistentes, con objeto de evitar la apertura de nuevos caminos que supongan daños innecesarios sobre la vegetación.
- Se realizarán riegos sobre las formaciones vegetales del entorno afectadas por polvo.

6.2.4 Sobre la fauna.

Las medidas previstas sobre la fauna son las siguientes:

- Previamente a la ejecución de las obras, se realizarán batidas de fauna en las zonas afectadas por las obras y su entorno inmediato, con objeto de evitar afecciones sobre nidos de aves o zonas de reproducción de otras especies de vertebrados. Estas batidas de fauna irán dirigidas especialmente a la localización de posibles nidos de aves rapaces.
- Las obras se realizarán preferentemente en épocas que no coincidan con los procesos reproductivos de las principales especies de vertebrados presentes en la zona de actuación y su

entorno, que de manera genérica se prolonga de marzo a junio. De esta manera se pretende evitar potenciales molestias o abandonos de polladas y camadas de aves y mamíferos.

- Una vez abiertas las zanjas, se procederá cuanto antes al tapado de las mismas, con objeto de evitar la caída en su interior de algunas especies de pequeños y mediano vertebrados. En caso de que sea necesario que las zanjas permanezcan abiertas durante varios días, se procederá a la instalación de barreras que impidan el acceso de fauna a su interior.

- Se procederá a la instalación de barreras perimetrales que impidan el acceso de vertebrados al interior de la nueva balsa, las cuales se mantendrán en fase de operación. Asimismo, se instalarán en su interior estructuras a modo de rampa que permitan la salida de animales que pudieran caer accidentalmente en su interior.

7 PLAN DE VIGILANCIA

El objetivo general del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) es asegurar que los impactos derivados de la ejecución del proyecto queden dentro de los rangos previstos en el presente documento. Para ello se deberá controlar fundamentalmente dos aspectos:

- Ejecución de las medidas de mitigación de los impactos del proyecto propuestas.
- Seguimiento de la evolución de los indicadores de los principales medios potencialmente afectados.

En este contexto, los objetivos específicos que persigue el PVA son los siguientes:

- Establecer un sistema que contenga las indicaciones adecuadas para el control y la correcta ejecución de las diferentes medias a seguir.
- Comprobar la eficacia de las medidas propuestas en su ejecución, pudiendo conocer así su evolución temporal y si se ajustan a las previsiones creadas para las mismas.
- Detectar posibles impactos no previstos, debiendo establecerse los remedios oportunos en cada caso.
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones legales establecidas.
- Informar regular y sistemáticamente a las autoridades ambientales implicadas.

El Programa de Vigilancia Ambiental se articula según el aspecto a controlar (ejecución de medidas o seguimiento de indicadores), las diferentes variables ambientales objeto de seguimiento y las distintas fases del proyecto.

7.1 PLAN DE SEGUIMIENTO DE EJECUCIÓN DE MEDIDAS

7.1.1 Medidas sobre la atmósfera y el confort sonoro

Medida: Riegos periódicos de las pistas y los tajos de carga

Actuación a controlar	Realización de los riegos, ausencia de polvo
Tipo de Control	Observación visual
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Limpieza periódica de acumulaciones de material pulverulento sobre las pistas

Actuación a controlar	Ausencia de acumulaciones de material pulverulento
Tipo de Control	Observación visual
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Limitación de velocidad

Actuación a controlar	Presencia de señalización y estimación de velocidad
Tipo de Control	Observación visual
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Homologación, inspección y mantenimiento de maquinaria

Actuación a controlar	Existencia de homologación y registros de inspección y mantenimiento
Tipo de Control	Comprobación de documentación
Momento de aplicación	Antes del inicio de las obras
Área de aplicación	Maquinaria y vehículos a emplear en las obras
Frecuencia de aplicación	Una sola vez

7.1.2 Medidas sobre los suelos

Medida: Constatación de la capacidad de compactación del suelo

Actuación a controlar	Capacidad de compactación adecuada
Tipo de Control	Ensayo de laboratorio (proctor)
Momento de aplicación	Investigación previa
Área de aplicación	Zona a impermeabilizar
Frecuencia de aplicación	Una sola vez

Medida: Análisis de la demanda de suelo y de la viabilidad de conservación

Actuación a controlar	Realización del análisis
Tipo de Control	Comprobación de documentación
Momento de aplicación	Antes del inicio de las obras
Área de aplicación	Ámbito municipal
Frecuencia de aplicación	Una sola vez

Medida: En su caso, gestión adecuada de las tierras excavadas

Actuación a controlar	Realización de la gestión de acuerdo a la normativa
Tipo de Control	Comprobación de documentación
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Zona de excavación
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: En su caso, arranque con el suelo seco

Actuación a controlar	Estado de humedad del suelo
Tipo de Control	Observación visual y comprobación pluviometría
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Zona de excavación
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Operaciones de mantenimiento en zonas adecuadas

Actuación a controlar	Realización de operaciones sobre suelo protegido
Tipo de Control	Observación visual
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Gestión de residuos

Actuación a controlar	Adecuado almacenamiento y gestión de residuos
Tipo de Control	Observación visual y comprobación de documentación
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

7.1.3 Medidas sobre la vegetación

Medida: Aprovechamiento de la materia orgánica como enmienda de los suelos del entorno

Actuación a controlar	Proceso de trituración y distribución
Tipo de Control	Observación visual
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Suelos forestales del entorno
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Inventario de arbolado a eliminar

Actuación a controlar	Realización del inventario e identificación del arbolado
Tipo de Control	Observación visual y comprobación de documentación
Momento de aplicación	Antes del comienzo de las obras
Área de aplicación	Zonas a desbrozar
Frecuencia de aplicación	Una sola vez

Medida: Delimitación de la superficie afectada por las obras

Actuación a controlar	Jalonamiento
Tipo de Control	Existencia, eficacia del mismo, roturas.
Momento de aplicación	Previo al inicio de las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Protección del arbolado del entorno

Actuación a controlar	Protección de árboles próximos, ausencia de acopios y zanjas en zona radical, etc.
Tipo de Control	Observación visual. Necesidad, eficacia.
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Ubicación del parque de maquinaria e instalaciones auxiliares

Actuación a controlar	Localización correcta
Tipo de Control	Ausencia de daños sobre la vegetación próxima
Momento de aplicación	Previo al inicio de las obras y durante las mismas
Área de aplicación	Localización del parque e instalaciones
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Utilización de caminos existentes

Actuación a controlar	Ausencia de nuevos caminos no previstos
Tipo de Control	Observación visual
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Riego del sistema foliar de la vegetación próxima

Actuación a controlar	Deposición de polvo en las hojas
Tipo de Control	Observación visual
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

7.1.4 Medidas sobre la fauna

Medida: Batidas de fauna previas

Actuación a controlar	Ausencia de nidos/zonas de reproducción
Tipo de Control	Observación visual y comprobación de documentación
Momento de aplicación	Antes del comienzo de las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Una sola vez

Medida: Planificación de las obras evitando acciones muy impactantes durante el periodo reproductivo de las especies inventariadas

Actuación a controlar	Calendario de actividades y su cumplimiento
Tipo de Control	Observación visual y comprobación de documentación
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Tapado inmediato o protección de zanjas

Actuación a controlar	Ausencia de zanjas abiertas o existencia de barreras
Tipo de Control	Observación visual
Momento de aplicación	Durante las obras
Área de aplicación	Área de influencia de las obras
Frecuencia de aplicación	Semanal

Medida: Instalación de barreras y rampas en balsas

Actuación a controlar	Presencia de los elementos
Tipo de Control	Observación visual
Momento de aplicación	Al final de las obras
Área de aplicación	Nueva balsa
Frecuencia de aplicación	Una sola vez

7.2 PLAN DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES

7.2.1 Planes de vigilancia actualmente vigentes

Tal como se ha visto en los apartados de descripción del medio, actualmente Iberpotash lleva a cabo un seguimiento sistemático de la salinidad (contenido en cloruros y conductividad) de las aguas superficiales y subterráneas. En el primer caso lo lleva a cabo mensualmente desde el año 2004 en 8 puntos localizados a lo largo del río Llobregat a su paso por el término municipal de Sallent (ver plano 2), y en el segundo, respecto a las aguas subterráneas, desde el mes pasado ha iniciado un control, que tendrá también una periodicidad mensual, sobre cinco piezómetros (ver plano 7) situados en el entorno del depósito (cuatro en la cuenca del Soldevila y uno en la del riu d'Or, instalados previamente por l'ACA. De estos cinco piezómetros por el momento solo se han muestreado tres, ya que los otros no han podido ser abiertos. Existe además una zanja, localizada inmediatamente al Noroeste del depósito, que intercepta la caliza el Cogulló y capta las aguas que por ella circulan, enviándola a los canales perimetrales, si bien no se toman muestras de este agua.

Por otro lado, también desde 2004 se lleva un control del volumen de evacuación de aguas saladas procedentes del depósito, enviadas al colector de salmueras, lo cual, junto con los datos pluviométricos y la cantidad y humedad de la sal depositada, permite realizar los correspondientes balances de aguas salinizadas. I

7.2.2 Investigación inicial

El primer hito del Plan de Vigilancia está constituido por una campaña de investigación inicial que persigue diversos objetivos:

- Definir con precisión el modelo geológico-geométrico de la zona de actuación.
- Obtener parámetros geomecánicos e hidrogeológicos de los materiales de la zona de ampliación.
- Validar la estabilidad geotécnica de la ampliación.
- Instalación de elementos de control de calidad y piezometría de las aguas subterráneas, así como sistemas de remediación pendientes de ejecución.
- Establecimiento de la situación preoperacional ("base line") de la salinidad de las aguas superficiales y subterráneas del entorno de la zona de ampliación susceptible de verse afectado por la misma.
- Instalación de contadores volumétricos en los puntos clave del sistema de gestión de aguas saladas.

El contenido de esta investigación inicial es el siguiente:

- **Realización de tres sondeos con recuperación de testigo en la zona de ampliación**, de los cuales uno de ellos, el más largo, quedará cubierto por la sal, quedando los otros dos al pie del depósito. Estos dos últimos atravesarán el muro del nivel 2 de calizas (ver planos 5 y 6) y en cada uno de ellos se instalarán dos piezómetros abiertos, cuyos tramos filtrantes se enfrentarán respectivamente a cada nivel de caliza a controlar, es decir en uno de ellos se colocará la tubería ranurada y el filtro anular frente al nivel 2 de calizas, y en el otro se hará frente al 3 (caliza del Cogulló). El espacio anual del resto de tramos quedarán sellados por cemento/bentonita. El diámetro del sondeo será suficiente para instalar correctamente los elementos de control citados. En el sondeo situado más al norte se instalará también un piezómetro de cuerda vibrante que monitorice las presiones intersticiales del nivel de lutitas y areniscas sobre el que mayoritariamente se apoyará la extensión del depósito prevista. La localización de estos tres sondeos prevista se puede ver en el plano 16.

El sondeo largo tendrá una profundidad del orden de 100 m. Una vez perforado se sellará desde el fondo hasta el nivel en el que comience la instalación prevista, que consiste en dos piezómetros abiertos que controlen los niveles 2 y 3 de calizas, y tres de cuerda vibrante, localizados en los paquetes detríticos existentes por encima, por debajo, y entre los niveles de caliza citados. Antes de que sea cubierto por la sal, los piezómetros abiertos serán sellados completamente, y los cables de los piezómetros de cuerda vibrante trasladados a un puesto de

control ubicado fuera de la superficie a ocupar por el depósito, convenientemente protegidos para aguantar el peso y el ambiente agresivo de la sal que los cubrirá.

En estos sondeos se tomarán también testigos parafinados sobre los que se realizarán en laboratorio distintos ensayos geotécnicos, para la obtención de los parámetros de identificación, estado y resistencia de los materiales atravesados. Se determinará también la permeabilidad triaxial de los niveles terrígenos y la capacidad de compactación del suelo.

- **Realización de un estudio de estabilidad geomecánica de la ampliación del depósito.** A partir del modelo geológico-geométrico y los parámetros geotécnicos obtenidos durante la investigación inicial se realizarán los cálculos de estabilidad pertinentes para evaluar el nivel de seguridad frente a una posible rotura del depósito o del sistema depósito-terreno. Se establecerán los umbrales de alarma de los piezómetros de cuerda vibrante instalados.
- **Realización de tres perfiles de tomografía eléctrica** al objeto de posicionar el techo de la caliza del Cogulló bajo el nivel de arcillas y areniscas que mayoritariamente aflora en la zona de ampliación.
- **Perforación de seis sondeos en el perímetro del depósito**, además de dos nuevas zanjas de intercepción, para drenar los niveles de calizas infrayacentes, cuya ejecución se propuso en el informe "Actualización del Programa de Restauración del centro de trabajo de Sallent-Balsareny. Estudios hidrológicos y geotécnicos. Año 2007", y estaban pendientes de realización.
- **Campaña de determinación de piezometría, conductividad eléctrica y salinidad** en manantiales, cauces y pozos/sondeos de las proximidades. En relación con las aguas superficiales, inicialmente se realizará una determinación de conductividad eléctrica in situ a lo largo de los tramos de los cauces más próximos al depósito (torrentes Soldevila y Mas de les Coves, y Riu D'or). Se realizará una medida trimestral en aquellos puntos de singular interés. Se registrarán las coordenadas de dichos puntos de medida y se tomarán muestras para su análisis. El control de las aguas subterráneas se llevará a cabo en una zona de radio aproximado de 2 km alrededor de la zona de ampliación, en aquellos puntos que puedan tener una potencial relación hídrica con el entorno del depósito. Se actualizará el inventario de puntos existente, si bien a priori se consideran adecuados los nueve puntos procedentes de inventarios anteriores, los cinco piezómetros instalados por l'ACA, los sondeos y pozos nuevos, y las zanjas de intercepción. En cada punto se determinará la cota, la piezometría y la conductividad in situ, tomando además muestras para su análisis en laboratorio.

- **Instalación de contadores volumétricos.** Se instalarán contadores volumétricos en los principales puntos del sistema de gestión de aguas saladas (final de canales perimetrales y dren principal, entrada a la nueva balsa y salida de la misma).

La localización de los sondeos, perfiles geofísicos, puntos de toma de muestra, zanjas de intercepción, etc., propuestos se puede ver en el plano 16.

7.2.3 Programa de seguimiento periódico

Un vez realizada la investigación inicial y establecido el blanco ambiental, se realizarán controles periódicos con frecuencia trimestral de la salinidad de las aguas superficiales y subterráneas, determinando también los niveles piezométricos en estas últimas. Los puntos de control coincidirán en principio con los muestreados en la campaña inicial (ver plano 16), pudiendo ser modificados en función de los resultados que se vayan obteniendo, y se determinará como mínimo el contenido en cloruros y la conductividad. Se realizará una lectura de los piezómetros de cuerda vibrante con una cadencia mensual, comparando las lecturas obtenidas con los umbrales de alarma establecidos, tomando las medidas oportunas en caso de que estos se superen.

Se llevará también un registro continuo de los caudales circulantes por el sistema de gestión de aguas saladas.

Por otro lado, anualmente se realizará un levantamiento topográfico del depósito que entre otras cosas permita comprobar que sus dimensiones y geometría se ajustan a las previsiones.

8 RESUMEN

8.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objetivo solicitar la ampliación del perímetro actual del depósito de sal del Cogulló, en una extensión que permita la continuidad de la actividad productiva de potasa durante un periodo de 8 años. En dicho depósito se almacena temporalmente la sal (mayoritariamente cloruro sódico - sal común -) que se extrae conjuntamente con la potasa (cloruro potásico), en condiciones que permitan su recuperación futura, dado que es un recurso aprovechable cuyo mercado actual no es suficiente para asimilar toda la producción.

8.2 ANTECEDENTES

El depósito salino, localizado en la zona suroccidental del municipio de Sallent, se inició a finales de la década de los 70, al amparo de la autorización pertinente, y actualmente se desarrolla conforme a la autorización ambiental en vigor (solicitud nº BA20060228), otorgada mediante resolución del *Departament de Medi Ambient y Habitatge*, de 29 de abril de 2008. Dicha autorización marca los límites del depósito y establece la necesidad de solicitar una extensión de la autorización ante cualquier ampliación de dichos límites. El presente documento forma parte de la solicitud de extensión que se realiza, cuyo alcance superficial viene ya recogido en el vigente *Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Sallent* (POUM 2010). Esta extensión, que permite la continuación de la producción por un periodo de 8 años, responde a la propuesta de ampliación del depósito realizada por el *Departament de Medi Ambient y Habitatge en el año 2007*, en el marco del establecimiento de las condiciones requeridas para la renovación de la autorización ambiental.

La ampliación propuesta arranca de la configuración que alcanzará el depósito dentro de la autorización vigente, el cual se estima que, en las condiciones actuales de operación, podría tener un volumen de 24 Mm³ y una cota de 500 m s.n.m. El sistema de captación y gestión de las aguas saladas en ese momento coincidirá con el actual. Este sistema se compone de una serie de canales perimetrales impermeabilizados y drenes subterráneos, que conducen el agua salada hasta una presa de regulación, desde la que se envían al colector de salmueras existente, a través del cual se envían al mar. La derivación de las aguas dulces del entorno para que no entren en contacto con el depósito se realiza mediante canales excavados en tierra.

Según la resolución del *Conseller de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya*, de 24 de julio de 2007, la altura máxima permitida es de 550 m s.n.m., y se ha considerado una franja

perimetral de 10 metros de ancho, medida desde el pie del talud hasta el límite administrativo, para la ubicación de pistas y canales. De acuerdo con los precedentes existentes, a efectos de diseño se ha tomado un ángulo de talud de 37° y un valor de densidad de 1,6 t/m³.

8.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto comprende la ampliación del depósito hacia el oeste, ocupando la superficie prevista para ello en el POUM 2010 de Sallent, que es de 8,5 ha. El volumen depositado sobre esta zona sería de 7,7 Mm³, alcanzando una cota de 510 m s.n.m., 40 m menos que la máxima autorizada.

Las principales acciones que contempla el proyecto son las siguientes:

- Acondicionamiento de la zona de ampliación (desbroce, remodelado el terreno, compactación o retirada del suelo, e impermeabilización del terreno con materiales sintéticos).
- Construcción de elementos de drenaje y regulación de aguas similares a los existentes (canales perimetrales de aguas dulces y saladas, drenes de agua salada, balsa de regulación, etc.) junto con los accesos pertinentes (caminos).
- Depósito de la sal, incluyendo las operaciones de prolongación de la rampa de acceso y de la cinta transportadora.

Debido a los condicionantes administrativos existentes, no existen alternativas para la localización de la ampliación y ésta se debe ceñir a la superficie indicada para ello en el POUM 2010. Las alternativas consideradas se han centrado en la derivación de aguas dulces y en la captación y gestión de aguas saladas, contemplando tres posibilidades para cada caso:

- **Derivación de aguas dulces.** Las aguas dulces captadas por los canales perimetrales que no tienen salida natural, se pueden desaguar a través de una tubería enterrada que salve el desnivel existente por el camino más corto (alternativa I), o bien se puede llevar el canal a cota, dando un importante rodeo, para seguir las curvas de nivel del forma descendente y darle salida a las aguas por gravedad (alternativa II). La última opción (alternativa III) evacuaría las aguas dulces por una tubería tendida bajo el depósito a favor de la pendiente del terreno.
- **Captación y gestión de aguas saladas.** La evacuación de las aguas de lluvia que entran en contacto con el depósito se puede llevar a cabo como hasta ahora, prolongando los canales y drenes existentes, lo cual requiere la construcción de una nueva presa de regulación aguas

abajo de la existente (alternativa 1). Otras opciones consideradas son la regulación de las aguas recogidas en la zona de ampliación mediante una balsa construida al Norte de la misma, desde la cual se podrían reintroducir las aguas en los drenes actuales para su evacuación final (alternativa 2), o conducir las desde aquí hasta el colector de salmueras a través de una nueva tubería (alternativa 3) que, en el marco de los acuerdos firmados con Iberpotash, la Agencia Catalana del Agua tiene previsto construir en la cuenca del arroyo Soldevila.

Dado que el depósito de sal, y por tanto la ocupación del terreno, es progresiva y continua en el tiempo, las fases del proyecto están ligadas con la preparación del terreno y la instalación de los elementos de drenaje. Se han establecido tres fases que se ajustan al desarrollo temporal de la extensión superficial del depósito. Inmediatamente antes de cada fase se realizará el acondicionamiento del terreno y la instalación de los elementos de drenaje pertinentes cuya configuración se mantendrá invariable desde el inicio hasta el final de cada fase.

8.4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

Las principales características del medio en el cual se inscribe la ampliación del depósito se resumen a continuación:

8.4.1 Clima

Atendiendo a criterios termopluviométricos el clima de la zona es Mediterráneo-Continental Subhúmedo. Los inviernos son fríos y los veranos, calurosos, siendo la amplitud térmica anual elevada (17-20 °C). Según el índice de humedad de Thornthwaite es de tipo Seco Subhúmedo. La precipitación media anual es del orden de 579 mm, la temperatura media de unos 14 °C y la evaporación anual de 1.160 mm. A partir de las experiencias realizadas se puede admitir una evaporación en el depósito salino de al menos 121 mm/año.

8.4.2 Atmósfera

El ámbito del proyecto se encuentra dentro de la Zona de Calidad Atmosférica número 5, denominada "*Catalunya Central*", que es una zona plana interior, afectada por la brisa canalizada por el valle del río Llobregat y sus afluentes, con predominio de áreas rurales y núcleos urbanos de tamaño medio. El tráfico viario es muy intenso en toda la comarca y es el principal elemento emisor a la atmósfera, seguido de la actividad industrial y las fuentes domésticas. El transporte y depósito del excedente de sal no produce emisiones a la atmósfera, debido a sus propiedades intrínsecas y condiciones de humedad.

8.4.3 Emisiones acústicas y lumínicas

El depósito actual y los terrenos que albergarán la ampliación del mismo quedan lejos de las zonas de mayor sensibilidad acústica. Según los valores de inmisión calculados a partir de las medidas de emisión acústica realizadas en el depósito actual, en ningún caso se superan los valores límite definidos para las distintas zonas de sensibilidad acústica, quedando los valores más restrictivos dentro del propio depósito.

De acuerdo con la zonificación de vulnerabilidad a la contaminación lumínica del territorio catalán, tanto el depósito actual como la zona de ampliación quedan íntegramente dentro de la zona E2, de protección alta. La única iluminación nocturna del depósito es la de las cintas transportadoras, que una vez dentro del depósito cuentan con 30 puntos de luz (pantallas fluorescentes de 2x36W), situado cada 20 m aproximadamente. En su extremo, junto al lanzador que impulsa la sal para su depósito por gravedad, se sitúa un foco de vapor de sodio de 400W.

8.4.4 Topografía

La zona de la ampliación del depósito se corresponde mayoritariamente con la cabecera del arroyo de Mas de les Coves, situada al Oeste del depósito existente, en torno a los 400 metros de altitud, y en su extremo septentrional se adentra brevemente en la cuenca del arroyo Soldevila. En su mayor parte presenta una morfología de cubeta inclinada hacia el depósito actual, cuyo eje tiene dirección aproximada SO-NE. Por el Sur limita con la divisoria hidrológica de la cubeta, y por el Norte la divisoria queda dentro de la propia zona de ampliación. El desnivel total es de 30 metros, quedando la zona más alta en el extremo Sur (414 m s.n.m.), y la más baja en el vértice Noreste. La pendiente media es del 10%, con máximos locales que superan el 25%. Desde un punto de vista geomorfológico, en el entorno del depósito y la zona de ampliación predominan las superficies estructurales asociadas a los niveles de caliza, apareciendo también algunos fondos de valle.

8.4.5 Hidrología

La ampliación prevista conlleva la ocupación de parte de los terrenos de cabecera aun libres, de la subcuenca del afluente del torrente Mas de les Coves que acoge mayoritariamente el depósito actual, y en menor medida se adentra en la cuenca del torrente Soldevila, ya ocupada actualmente de forma minoritaria. Ambos son afluentes del Llobregat por su margen derecha, el cual se encuentra unos 2 km al Este de la zona de ampliación. La cuenca del Mas de les Coves abarca una extensión del orden de 1,5 km², y en su tramo más alto queda cerrada por la presa de escorrentías que recoge las aguas drenadas por el depósito, desde donde se envían a las balsas de regulación del

Colector de Salmueras. La cuenca del Soldevila se sitúa al Norte de la anterior y tiene una superficie de unos 4,5 km². En ella se evidencia la presencia de algunas surgencias salinas, por lo que sus escorrentías básicas se retienen en una represa próxima al recinto de la fábrica, y desde allí se bombean a las balsas de regulación. A unos 300 m al Oeste de la zona de ampliación se ubica la divisoria de aguas con la cuenca del Riu d'Or, cuyo cauce está situado unos 2 km más allá en la misma dirección, y limita con las dos anteriores. La longitud de este curso supera la decena de kilómetros y hacia el Sur termina también desembocando en el río Llobregat. Dadas las dimensiones de las cuencas de los cursos de agua indicados, principalmente las dos primeras, así como la baja permeabilidad de gran parte de las litologías aflorantes, éstos funcionan en régimen estacional, secándose con frecuencia en los meses de estiaje.

8.4.6 Geología

El sustrato geológico del depósito salino y su zona de ampliación se corresponde con materiales terciarios constituidos por una alternancia de margas, lutitas y areniscas, con intercalaciones de niveles de calizas. Los paquetes de margas, lutitas y areniscas pueden alcanzar un espesor de 30 a 50 metros, y el espesor de los niveles de calizas intercalados oscila entre 1 y 10 metros. A escala regional, estas formaciones se disponen de manera subhorizontal y presentan una tectónica de plegamiento suave, que a escala local, en el entorno del depósito salino, da lugar a un ligero buzamiento de las capas hacia el Noroeste. El depósito actual se asienta sobre la falla inversa del Guix, cuya dirección es N60E - N70E, su buzamiento de 20° - 40° hacia el Norte, y el salto en la vertical a que da lugar oscila entre 70 y 100 m. La zona de ampliación se localiza mayoritariamente sobre una unidad de lutitas y areniscas rojas, y en menor medida, en el sector más próximo al depósito actual, sobre las calizas del Cogulló. La zona de ampliación no se ve afectada por la estructura del Guix, que queda inmediatamente al sur de la misma.

8.4.7 Hidrogeología

Desde un punto de vista regional, las formaciones geológicas de edad terciaria presentes en el entorno del depósito de sal del Cogulló están clasificadas como impermeables o con acuíferos locales de escasa importancia. Sin embargo, aunque de manera general estos materiales ni tienen interés hidrogeológico ni están clasificados como masa de agua, parece existir un flujo de carácter regional a través de los mismos, a favor de las capas de calizas más permeables intercaladas entre paquetes de terrígenos finos muy poco permeables. Debido al contexto geológico, el quimismo de las aguas de esta unidad es en su parte más profunda claramente clorurado sódico y de muy alta salinidad, siendo el eje del Llobregat una de las zonas de la cuenca donde las aguas de elevada salinidad están más próximas a la superficie. Sobre este fondo geoquímico se superponen algunos efectos de origen

antrópico que históricamente han aportado salinidad al medio, como es el uso indiscriminado de fertilizantes, la sobreexplotación de acuíferos y los lixiviados salinos. La mayoría de la zona de ampliación se localiza sobre una unidad de lutitas y areniscas de carácter prácticamente impermeable. Los únicos materiales de cierta permeabilidad presentes en la zona de ampliación afloran en su extremo suroriental, ocupan en torno al 10% de la superficie de la misma, y se corresponden con las calizas del Cogulló, que localmente se drenan por el valle del Soldevila.

8.4.8 Suelos

Según la clasificación *Soil Taxonomy*, en el entorno del depósito salino los suelos predominantes son del orden *Inceptisol*, suborden *Ochrept* y grupo *Xerochrept*. Se trata de suelos caracterizados por su poca madurez y definición y sus limitaciones para usos agrícolas o ganaderos en condiciones de falta de humedad. El régimen de temperatura se considera *Mésico* y el régimen de humedad, *Xérico*. En la zona de ampliación predominan los suelos tipo *Calcixerept* típico, de clase agrológica III, seguido de *Haploxerept* cálcico, de clase II, y *Xerortent* lítico, de clase V. Los suelos situados en zonas de pendiente suave presentan una buena aptitud para la agricultura de secano, y actualmente se encuentran en producción, mientras que los suelos situados en vertientes de pendiente más acentuada son poco profundos y se encuentran limitados por un estrato de calizas o de lutitas, siendo su aptitud para la agricultura muy limitada.

8.4.9 Flora

La serie de vegetación potencial correspondiente al entorno del depósito y su zona de ampliación se corresponde con la serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. Su etapa madura es un encinar asentado sobre sustratos calizos, que tiene como principales especies acompañantes el torvisco, enebro de la miera, rubia y espinos negro. Debido a los usos agrícolas y forestales desarrollados desde antaño, los encinares han sido sustituidos en su totalidad por prados de siega, cultivos de cereales, matorral y repoblaciones de pino carrasco, de tal manera que la presencia de encinas se reduce a algunos ejemplares de pequeño porte que forman parte del sotobosque del pinar de pino carrasco. La vegetación presente en la zona de ampliación del depósito salino se encuentra constituida mayoritariamente por pastizales y en mucha menor medida por pinares de pino carrasco, de amplia presencia en los alrededores, por lo que la vegetación afectada no tiene un gran valor desde el punto de vista de la conservación.

8.4.10 Fauna

Los grupos de fauna sobre los que se ha efectuado el inventario y valoración han sido los vertebrados terrestres, por el hecho de ser buenos bio-indicadores ambientales sobre los que se dispone de información aceptable y accesible en la actualidad. Los hábitats más representativos del entorno del depósito se encuentran constituidos por pastizales (predominantes en la zona de ampliación), matorrales y pinares de pino carrasco, en los cuales se halla representada una fauna típica de espacios abiertos y medio forestal, constituida por especies muy comunes y de amplia distribución a escala autonómica y nacional. Dentro de la comunidad de vertebrados existentes, destaca la posible presencia de varias especies de aves rapaces como Culebrera europea, Aguililla calzada, Azor común y Gavilán común. La presencia potencial de especies amenazadas es muy baja.

8.4.11 Áreas protegidas

En el entorno inmediato del depósito y la zona de ampliación no existen Espacios Naturales Protegidos, ni tampoco espacios pertenecientes a la red Natura 2000. Respecto a otras figuras de protección/catalogación, cabe citar el área importante para las aves (IBA), denominada "Sierras Prelitorales de Barcelona", ubicada a unos 800 m al Sur de la zona de ampliación y del depósito actual, la vía pecuaria "Camí de Sallent a Santpedor" que pasa a 300 m al Noroeste, y dos Hábitats de interés comunitario cuyos bordes se ven localmente afectados por la ampliación. Estos Hábitats son el 9540, "Pinedes mediterránies", de amplia representación en el entorno, y el 9530, "Pinedes submediterrànies de pinassa" (prioritario), que aparece distribuido por toda la comarca.

8.4.12 Socioeconomía

En 2010 el municipio de Sallent, el tercero en extensión y población de la comarca del Bages, contaba con una población censada de 7.029 habitantes, de los cuales el 52% son mujeres y el 48% hombres, que es del orden del 0,1% de la de Cataluña, y del 3,8 % de la de la comarca, y se ha mantenido constante en la última década. El depósito y su zona de ampliación se encuentra alejado de los núcleos de población del municipio. Desde hace años, la estructura económica de Sallent se apoya fundamentalmente en la industria y en los servicios. Según datos de 2007 la industria extractiva ocupaba el tercer lugar de la actividad del municipio, por detrás de la industria manufacturera y la construcción, abarcando un 12% de la misma, si bien la coyuntura actual seguramente haya hecho incrementar esta cifra y auparse al segundo lugar en detrimento de la construcción. Las cifras de desempleo han sufrido variaciones suaves en la última década, registrando un notable incremento entre 2008 y 2009, que refleja de forma clara el inicio de la coyuntura económica actual. Sallent dispone de una buena conexión respecto a la red viaria

comarcal. Por el municipio discurren dos vías de la red principal, como son el Eje del Llobregat (C-16 y el Eje Transversal (C-25). El acceso a las instalaciones mineras y al acopio de sal se realiza desde la C-16, que pasa a 1,5 km al Este de la zona de ampliación. Hasta las afueras del núcleo urbano llega uno de los ramales de mercancías de la línea de *Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya* (FGC) Llobregat-Anoia, procedentes de Manresa, cuya principal función es el transporte de potasas. En un futuro próximo se prevé la modernización de esta línea, adaptándola al transporte de pasajeros, así como la construcción de una nueva vía que uniera Sallent con Manresa de una forma más directa. La comarca del Bages no se puede entender sin incluir la presencia y participación de una empresa como Iberpotash y sus antecesoras, y la huella dejada en los últimos 90 años se refleja no sólo en el aspecto económico sino también en el ámbito social, político y cultural. Iberpotash es hoy una empresa eminentemente exportadora, y ha sido en el último siglo uno de los principales motores de desarrollo del Bages, con la seguridad de que la riqueza que se ha ido aportando ha quedado arraigada como patrimonio territorial.

8.4.13 Patrimonio cultural

No hay ningún elemento patrimonial que se vea afectado por la ampliación. En un radio de 1,5 km alrededor de la zona de ampliación del depósito se encuentran cuatro elementos no protegidos (los edificios de Els Emprius y el Eremitori de Sant Antoni, la zona de interés natural denominada Roureda de la Malesa y el yacimiento arqueológico Casa Vella del Mas de les Coves), así como el yacimiento arqueológico de El Cogulló, catalogado como Bien Cultural de Interés Nacional. Este último se localiza muy próximo al depósito actual, en el cerro que le da nombre, pero alejado de la zona de ampliación.

8.4.14 Paisaje

Según los catálogos de paisaje de Cataluña, el depósito salino del Cogulló se localiza en la unidad de paisaje denominada "Conca Salina". El paisaje local se puede describir a grandes rasgos como un mosaico agroforestal con pequeñas unidades insertadas. Cultivos y bosques se intercalan guiados por el relieve a lo largo de todo el municipio de Sallent. El Valle del Llobregat aparece encajado entre zonas serranas a ambos márgenes del río, ensanchándose según aborda la mitad sur del municipio. Las unidades del paisaje diferenciadas a nivel local son Ribera, Zonas urbanas en ribera, Zonas urbanas, Huertas, Mosaico agroforestal, Mosaicos agrícolas en entornos arbustivos, Zonas Agrícolas en llano, Bosque denso, Zonas industriales y Depósito salino, el cual, dado su cromatismo, relieve y exposición se ha considerado como una unidad. Las unidades de bosques y riberas constituyen los paisajes de mayor calidad. La presencia de diversos estratos de vegetación y ausencia de elementos artificiales conforman dichas unidades como las más valiosas del municipio.

Actualmente el depósito salino es visible en la mayor parte del territorio más inmediato, debido a que la altura del mismo se eleva hasta los 500 m.s.n.m. El grado de exposición visual difiere en función del relieve del entorno, es decir, en las zonas más elevadas el grado de exposición es mayor como ocurre en el Serrallebro, la Costa Gran o en el municipio de Sallés de la Serra (al norte y noroeste); mientras que en las zonas más próximas y debido a que se encuentran a una cota menor (valle del río Llobregat a su paso por el término municipal de Sallent) no existe una exposición visual tan acusada, e incluso llega a ser nula. En la situación de partida la superficie desde donde es visible el depósito se verá incrementada respecto a la situación actual. Dicho incremento se localiza fundamentalmente al Este de la C-16. Al alejarse del depósito hay que tener en cuenta que el efecto de la distancia difumina bastante su influencia sobre el paisaje.

8.5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Las acciones del proyecto que se consideran susceptibles de generar impactos son las siguientes:

- Fase de obra:
 - A. Desbroce
 - B. Movimiento de tierras (compactación/retirada del suelo y remodelado del terreno)
 - C. Instalación de cubierta impermeable
 - D. Instalación de drenes y canales
 - E. Apertura de pistas
 - F. Construcción de nuevos elementos de regulación y evacuación

- Fase de operación:
 - G. Prolongación de la cinta transportadora
 - H. Depósito de sal en la zona nueva

A partir de las acciones que pueden resultar impactantes y los diferentes aspectos del medio ambiente, se han identificado los siguientes efectos ambientales:

- Fase de obra:
 - 1. Alteración de la calidad del aire por la emisión de polvo y gases de combustión procedentes de la maquinaria y vehículos empleados para el desbroce, compactación/retirada de suelo, movimiento de tierras, instalación de cubierta impermeable, drenes y canales, construcción de balsa y nuevas pistas.

2. Alteración del nivel de ruidos producido por la maquinaria y los vehículos durante el desbroce, compactación/retirada de suelo, movimiento de tierras, instalación de cubierta impermeable, drenes y canales, construcción de balsa y nuevas pistas.
3. Destrucción del suelo por la compactación/retirada de materiales edáficos.
4. Alteración del drenaje de las aguas superficiales a causa de los canales de derivación.
5. Reducción de la recarga de aguas subterráneas por impermeabilización del suelo.
6. Eliminación de la vegetación existente, a causa del desbroce.
7. Desalojo y pérdida de superficie de hábitats faunísticos por el desbroce.
8. Pérdida de superficie de vegetación y hábitats faunísticos en zonas de protección especial debido al desbroce.
9. Pérdida de calidad del paisaje causada por el desbroce.
10. Cambio en el uso del suelo de la zona de ampliación, causada por el inicio del proyecto.

- Fase de operación:

11. Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y gases de combustión procedentes de la maquinaria y vehículos que operan por encima del depósito.
12. Alteración del nivel de ruidos producido por la maquinaria y vehículos que operan por encima del depósito y por la cinta transportadora.
13. Modificación de la geomorfología de la zona de ampliación.
14. Salinización de las aguas caídas sobre la nueva zona ocupada por sal.
15. Alteración del paisaje a causa del crecimiento del depósito de sal.

En primer lugar se ha realizado una valoración cualitativa de los efectos impactantes mediante el empleo de una serie de atributos descriptivos, a partir de la que se ha determinado que de los 15 impactos identificados, 8 pueden considerarse "compatibles" y 7 "moderados". A partir de estos 7 últimos (impactos nº 3, 6, 7, 8, 10, 14 y 15), relacionados con el agua, el paisaje y la ocupación del terreno, se ha realizado una valoración de los impactos en las diferentes alternativas mediante criterios cuantitativos, con el fin de determinar el alcance del impacto en unidades mesurables, teniendo en cuenta el valor intrínseco de los factores del medio afectados y el peso relativo entre los distintos factores.

En función de la evaluación realizada, se selecciona y propone la alternativa 3-I, compuesta por la alternativa 3 de gestión de aguas saladas (evacuación del agua salada por la nueva tubería del Soldevila, y nueva balsa al Norte de la zona de ampliación) y la I de gestión de aguas dulces (tubería de agua dulce por fuera del depósito), por ser la que menor impacto ambiental genera.

8.6 MEDIDAS INTRODUCIDAS

Los principales impactos negativos del proyecto se relacionan principalmente con la salinización de las aguas de lluvia caídas sobre la sal acumulada y el impacto visual de la extensión del depósito, y, en menor medida, con la propia ocupación de los terrenos. No obstante, al tratarse de una ampliación, el proyecto ya parte de una situación que ha modificado el estado natural, a la que la ampliación añade un diferencial, sobre el cual se aplicarán las pertinentes medidas de mitigación que minimicen los impactos, en la misma línea que las medidas aplicadas actualmente. Respecto a estos impactos, el proyecto ya incorpora de principio las oportunas medidas preventivas para evitar la incorporación de aguas saladas a la escorrentía superficial del entorno, así como su infiltración en los niveles permeables del terreno infrayacente, y el diseño de la ampliación se ha planteado de tal forma que el impacto paisajístico sea mínimo en relación con la situación de partida. La principal medida considerada respecto a la ocupación del terreno versa sobre el aprovechamiento de los restos de desbroce, dado que la escasa magnitud superficial de vegetación afectada, junto con la amplia presencia en el entorno de las especies involucradas, no han motivado la adopción de otras medidas correctoras y/o compensatorias, salvo el aprovechamiento potencial del suelo si existe demanda en el entorno, máxime si las características geotécnicas del mismo exigen su retirada. Otras medidas consideradas con respecto a la ocupación del suelo y los efectos temporales asociados a las obras previstas, son de carácter preventivo, y afectan a los suelos, la vegetación, la fauna, la atmósfera y el confort sonoro.

8.7 PLAN DE VIGILANCIA

El plan propuesto pretende por un lado controlar la ejecución de las medidas de mitigación planteadas, y por otro realizar el seguimiento de la evolución de los indicadores de los principales medios potencialmente afectados. Para el control de las medidas que afectan a la atmósfera y el confort sonoro, a los suelos, la vegetación y la fauna, se define la actuación a controlar, el tipo de control, el momento, el área y la frecuencia de aplicación. Actualmente Iberpotash lleva a cabo un seguimiento sistemático de la salinidad (contenido en cloruros y conductividad) de las aguas superficiales y subterráneas, así como del volumen de evacuación de aguas saladas procedentes del depósito. El primer hito del Plan de Vigilancia está constituido por una campaña de investigación inicial que persigue diversos objetivos:

- Definir con precisión el modelo geológico-geométrico de la zona de actuación.
- Obtener parámetros geomecánicos e hidrogeológicos de los materiales de la zona de ampliación.
- Validar la estabilidad geotécnica de la ampliación.

- Instalación de elementos de control de calidad y piezometría de las aguas subterráneas, así como sistemas de remediación pendientes de ejecución.
- Establecimiento de la situación preoperacional ("base line") de la salinidad de las aguas superficiales y subterráneas del entorno de la zona de ampliación susceptible de verse afectado por la misma.
- Instalación de contadores volumétricos en los puntos clave del sistema de gestión de aguas saladas.

Un vez establecido el blanco ambiental, se realizarán controles periódicos con frecuencia trimestral de la salinidad de las aguas superficiales y subterráneas, determinando también los niveles piezométricos en estas últimas. Se realizará una lectura de los piezómetros de cuerda vibrante con una cadencia mensual, comparando las lecturas obtenidas con los umbrales de alarma establecidos, tomando las medidas oportunas en caso de que estos se superen. Se llevará también un registro continuo de los caudales circulantes por el sistema de gestión de aguas saladas. Anualmente se realizará un levantamiento topográfico del depósito que entre otras cosas permita comprobar que sus dimensiones y geometría se ajustan a las previsiones.

9 CONCLUSIONES

La justificación de la realización del proyecto de ampliación se basa en la indudable repercusión socioeconómica positiva que tiene la continuidad de la actividad en el entorno, la cual se encuentra supeditada a la ampliación del depósito, y en el bajo impacto sobre el medio que supone la ejecución del proyecto.

El proyecto de ampliación ha sido redactado de acuerdo a las medidas y condiciones establecidas por el *Departament de Medi Ambient y Habitatge* en relación con la ampliación solicitada, así como las indicaciones del POUM 2010 de Sallent.

Las principales diferencias medioambientales entre la realización de la ampliación y la situación inicial de partida son el incremento del impacto geomorfológico y paisajístico ya existente, el incremento del volumen de aguas a gestionar y el incremento de la afección derivada de la ocupación de nueva superficie, sin que se afecte ningún elemento de cualquiera de los factores afectados que tenga un valor especial y/o requiera de protección.

El proyecto incorpora de partida las medidas necesarias para prevenir o mitigar los principales impactos previsibles, y en el presente documento se establecen las medidas para su seguimiento y control.

Por tanto, el proyecto evaluado permite realizar la ampliación del depósito en unas condiciones adecuadas de protección del medio ambiente, de manera que los impactos que conlleva la ampliación solicitada son poco significativos.

10 BIBLIOGRAFIA

• Bibliografía

- Alfonso Abella, P., Meta-Perelló, J.M. y Melgarejo Drape, J.C. (2007). *Composición isotópica de azufre en sulfatos procedentes de las series evaporíticas del Balges*. Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals (EPSEM, UPC), Manresa.
- Arroyo, B. y García, J. (2007). *El Aguilucho Cenizo y el Aguilucho Pálido en España. Población en 2006 y método de censo*. SEO/Birdlife. Madrid.
- Aurensa (1998). *Estudios geológicos e hidrogeológicos para el Plan General de exploración de la cuenca potásica catalana y el Proyecto de investigación de la falla del Tordell*.
- Ajuntament de Sallent. *Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM)*, aprobado definitivamente el 19 de mayo de 2010 (POUM 2010). DOGC núm. 5672 - 16/07/2010.
- Badia Guiart, J. (2001). *La salinització de la conca del Cardoner-Llobregat al Bages*. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 69: 127-138. Institució Catalana d'Història Natural.
- Bañares, Á., Blanca G., Güemes J., Moreno J.C. y Ortiz S., eds. (2003). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- Battelle Institute (1972). *Environmental Evaluation Systems*. US Department of the Interior. Gov. Print Office. USA.
- Cardiel, I.E. 2006. *El Milano real en España. II Censo Nacional (2004)*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Conesa Fdez.-Vítora, V. (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. 3ª edición. Ediciones Mundiprensa.
- Del Moral J.C (ed.) (2005). *El Águila Perdicera en España. Población en 2005 y método de censo*. SEO/Birdlife. Madrid.
- Del Moral, J.C. (ed.). 2009. *El Águila Real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo*. SEO/Birdlife. Madrid.
- Del Moral J.C (ed.) (2009). *El Alimoche Común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo*. SEO/Birdlife. Madrid.
- Estrada, J., Pedrochi V. & Brotons, L. (eds). (2004). *Atlas dels Ocells nidificants de Catalunya 1992-2002*. Institut Català d'Ornitologia. Lynx Editions.
- Gómez Orea, D. (1999). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Ediciones Mundiprensa.
- Klingebiel, A. A. y Montgomery, P. H. (1961). *Land capability classification*. USDA Agricultural Handbook 210. US Government Printing Office, Washington, DC.

- Madroño, A., González, C. & Atienza, J. C. (Eds.) (2004). *Libro Rojo de Las Aves de España*. Dirección General Para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MAPA (1974). *Caracterización de la capacidad agrológica de los suelos de España. Metodología y normas*. Escala 1:50.000. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Martí, R. y del Moral, J. C. (Eds.) (2003). *Atlas de Las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Martín Vide, J. (1992) *"El Clima". Geografía General dels Països Catalans*. Barcelona, Enciclopèdia Catalana.
- NEH (1997). *National Engineering Handbook*. USDA, United States Department of Agriculture.
- Otero, N. y Soler, A. (2002). *Sulphur isotopes as tracers of the influence of potash mining in groundwater salinisation in the Llobregat Basin (NE Spain)*. Water Research 36, 3.989-4.000.
- Palomo, J. L., Gisbert, J. y Blanco, J.C. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU.
- Pleguezuelos, R. Márquez & M. Lizana (Eds.). (2002) *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Vol. 4. Madrid.
- Porta, J. y López-Acevedo, M. (2005). *Agenda de campo de suelos. Información de suelos para la agricultura y el medio ambiente*. Mundi-Prensa, Madrid. 541 pp.
- Porta, J., López-Acevedo, M. y Poch, R. M. (2008). *Introducción a la Edafología: uso y protección del suelo*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 451 pp.
- Porta, J., López-Acevedo, M. y Roquero C. (1994). *Edafología para la Agricultura y el medio ambiente*. Mundi-Prensa, Madrid. 807 pp.
- Ribera, F. et al (2009). *Estudio hidrogeológico de la cuenca potásica catalana en el entorno de Sallent y la antigua Mina Enrique. Provincia de Barcelona (España)*.
- Rivas Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA. Ministerio de agricultura, Pesca y Alimentación.
- SINEDARES (CBDSA, 1983). *Manual para la descripción codificada de suelos en campo*. MAPA. Madrid. 137 pp.
- SSS (2006). *Keys to Soil Taxonomy*. Soil Survey Staff, USDA-NRCS. Washington, DC. Tenth Edition. 327 pp.
- SSS (1999). *Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. 2nd ed. USDA Agric. Handbook n. 436. Soil Survey Staff, U.S. Gov. Print Office. Washington, DC.
- WRB (2006). *World Reference Base for Soil Resources*. World Soil Resources Reports No. 103. IUSS Working Group, FAO, Roma.

- **Referencias Web**

- Agència Catalana de l'Aigua (ACA)
<http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca/>
- Ajuntament de Sallent
<http://www.sallent.cat/>
- Àrea de Cultura de la Diputació de Barcelona
http://www.diba.cat/opc/mapa_patrimoni_cultural.asp
- Atlas Climàtic Digital de Catalunya. Unitat de Botànica i Departament de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona
<http://opengis.uab.es/wms/acdc/index.htm>
- Banc de Dades de la Biodiversitat de Catalunya
<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>
- Caja España. Fichas de Datos Económicos y Municipales
<http://www.cajaespana.es/pubweb/decyle.nsf>
- Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals de la Universitat Autònoma de Barcelona
<http://www.creaf.uab.es/cat/index.htm>
- Consell Comarcal del Bages
<http://www.ccbages.cat/>
- Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació de la Generalitat de Catalunya
<http://www20.gencat.cat/portal/site/CulturaDepartament>
- Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya
<http://www20.gencat.cat/portal/site/dmah>
- Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya
<http://www20.gencat.cat/portal/site/ptop>

- Generalitat de Catalunya. Cartografia
<http://www20.gencat.cat/portal/site/dmah/menuitem.718bbc75771059204e9cac3bb0c0e1a0/?vgnextoid=82c5abaf622f7210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=82c5abaf622f7210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default>
- Grup de Recerca Geobotànica i Cartografia de la Vegetació de la Universitat de Barcelona
<http://www.ub.edu/geoveg/>
- Institució Catalana d'Història Natural. *El medi natural del Bages*
<http://ichn.iec.cat/bages/principal.htm>
- Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT)
<http://www.idescat.cat>
- Institut d'Estudis Catalans (IEC). Protecció de sòls de Catalunya – les Illes Balears / Principat d'Andorra.
<http://www.iec.cat/mapasols/index.html>
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
<http://www.igme.es>
- Instituto Nacional de Estadística (INE)
<http://www.ine.es>
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
<http://www.marm.es>
- Observatori del Paisatge
<http://www.catpaisatge.net>
- Parc Geològic i Miner de la Catalunya Central
<http://pgmcc.blogspot.com/>
- Servei Meteorològic de Catalunya
<http://www.meteo.cat/>



Estudio de impacto ambiental y Plan de restauración del proyecto de ampliación del depósito salino del Cogulló (Sallent)

ANEXO 1

Estudio de impacto acústico



ANEXO 2

Fichas de los puntos de muestreo de suelos

PLANOS

Plano 1. Localización.

Plano 2. Topografía e hidrología superficial.

Plano 3. Topografía de detalle.

Plano 4. Geología.

Plano 5. Geología de detalle.

Plano 6. Corte geológico.

Plano 7. Masas de agua subterránea.

Plano 8. Unidades edáficas.

Plano 9. Unidades de vegetación.

Plano 10. Unidades de vegetación en detalle.

Plano 11. Hábitats faunísticos.

Plano 12. Espacios de interés natural.

Plano 13. Hábitats de interés comunitario.

Plano 14. Exposición visual del depósito salino.

Plano 15. Elementos de la alternativa seleccionada.

Plano 16. Plan de Vigilancia de aguas superficiales y subterráneas.