Mancomunidad del Noroeste

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

FEBRERO 2020

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. Introducción 18

1.1. Encuadre 18

1.2. Justificación 18

1.3. Alcance y contenidos del Estudio de Impacto Ambiental 21

1.4. Marco normativo 22

1.5. Promotor 23

1.6. Autores responsables 23

2. Descripción del proyecto 25

2.1. Fuentes de información 25

2.2. Estado actual: instalaciones existentes y procesos aplicados 26

2.2.1. Antecedentes 26
2.2.2. Datos administrativos de la instalación y localización 27
2.2.3. Localización y acceso 29
2.2.4. Instalaciones 29
2.2.5. Detalles constructivos del vaso de vertido de la Fase IV 41
2.2.6. Caracterización de residuos entrantes 47
2.2.7. Residuos generados por la explotación 51
2.2.8. Funcionamiento de las instalaciones 56

2.3. Propuesta de ampliación 73

2.3.1. Análisis de alternativas 73
2.3.2. Superficies de ocupación 78
2.3.3. Volumen y capacidad del vaso 79
2.3.4. Vida útil 79
2.3.5. Modelo de llenado y justificación de la solución adoptada 82
2.3.6. Lixiviados: estimación de la generación y gestión 90
2.3.7. Sistema de captación y gestión del biogás: cálculos de producción 99
2.3.8. Tipos de residuos 106
2.3.9. Estudio de estabilidad del aumento de cota. 106

2.4. Procedimiento de clausura y mantenimiento posterior 109

2.4.1. Sellado y restauración 109
2.4.2. Control y vigilancia posterior al cierre 110

2.4.3. Sellado del vertedero 113

3. Inventario ambiental 114

3.1. Situación 114

3.2. Climatología 115

3.2.1. Temperaturas 115
3.2.2. Precipitaciones 116
3.2.3. Evapotranspiración potencial. Método de Thornwaite 116
3.2.4. Datos climáticos en las instalaciones 117

3.3. Atmósfera 119

3.3.1. Calidad del aire 119
3.3.2. Olores 122
3.3.3. Ruidos 127

3.4. Geología 128

3.4.1. Caracterización geotécnica 129
3.4.2. Geomorfología 131
3.4.3. Riesgos geológicos 132
3.4.4. Edafología 132

3.5. Hidrogeología 134

3.5.1. Inventario de puntos de agua 136
3.5.2. Estado actual aguas subterráneas 139

3.6. Hidrología superficial 144

3.6.1. Relación entre hidrología superficial y subterránea 147

3.7. Flora y Vegetación 148

3.7.1. Vegetación potencial 148
3.7.2. Vegetación actual 150
3.7.3. Hábitat Naturales de Interés Comunitario 153

3.8. Inventario de Fauna 155

3.8.1. Criterios legales 155
3.8.2. Listados de fauna vertebrada 157
3.8.3. Valoración faunística 163

3.9. Espacios Naturales Protegidos 168

3.9.1. Autonómicos 168
3.9.2. Red Natura 2000 169

3.9.3. MONTES CATALOGADOS 171

3.10. Paisaje 172

3.10.1. UNIDADES PAISAJÍSTICAS, CALIDAD Y FRAGILIDAD 172

3.10.2. PUNTOS DE INTERÉS PAISAJÍSTICO 175

3.10.3. PUNTOS DE OBSERVACIÓN (ZONAS DE POTENCIAL CONCENTRACIÓN DE OBSERVADORES) 175

3.10.4. MAPA DE VISIBILIDAD 178

3.11. Vías Pecuarias 180

3.12. Patrimonio arqueológico 181

3.13. Medio socioeconómico 182

3.13.1. DEMOGRAFÍA 182

3.13.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA 183

3.13.3. ORGANIZACIÓN TERRITORIAL 184

3.13.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 185

3.13.5. USOS DEL SUELO 187

3.14. Sinergias con otros proyectos y planes en curso para las instalaciones 188

3.14.1. Construcción de un nuevo vaso de vertido, Fase V 188

3.14.2. Planta de compostaje de residuos vegetales 189

3.14.3. Modelo de tratamiento de residuos 190

3.14.4. Borrador del RD de eliminación de residuos en vertedero 191

4. Identificación y valoración de impactos 191

4.1. Introducción 191

4.2. Fases y acciones del proyecto causantes de impactos 192

4.2.1. FASE DE FUNCIONAMIENTO O EXPLOTACIÓN 192

4.2.2. FASE DE CLAUSURA 193

4.2.3. FASE DE MANTENIMIENTO Y SELLADO DEL VERTEDERO 194

4.3. Elementos del medio susceptibles de ser alterados 194

4.4. Identificación de impactos 196

4.4.1. ATMÓSFERA 196

4.4.2. RIESGOS GEOLÓGICOS 198

4.4.3. SUELO 198

4.4.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 199

4.4.5. VEGETACIÓN 200
4.4.6. FAUNA 201
4.4.7. ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL 201
4.4.8. PAISAJE 202
4.4.9. PATRIMONIO CULTURAL 202
4.4.10. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 203
4.4.11. SOCIOECONOMÍA 203

4.5. Valoración de los impactos 204

4.5.1. IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA 205
4.5.2. IMPACTO SOBRE LOS RIESGOS GEOLÓGICOS 216
4.5.3. IMPACTO SOBRE EL SUELO 218
4.5.4. IMPACTO SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES 219
4.5.5. IMPACTO SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS 220
4.5.6. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN 222
4.5.7. IMPACTO SOBRE LA FAUNA 224
4.5.8. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE 225
4.5.9. IMPACTO SOBRE ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL 235
4.5.10. IMPACTO SOBRE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 235
4.5.11. IMPACTO SOBRE VÍAS PECUARIAS 235
4.5.12. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL 236
4.5.13. IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 236
4.5.14. IMPACTO SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 237

4.6. Diagnóstico sobre la afección medioambiental 237

4.7. Análisis de Riesgos 239

4.7.1. RIESGOS GEOLÓGICOS 239
4.7.2. INCENDIOS FORESTALES 242
4.7.3. INUNDACIONES 244
4.7.4. VERTIDOS DE RESIDUOS PELIGROSOS 258

5. Medidas de prevención-reducción de la contaminación 259

5.1. Protección de la atmósfera 259

5.1.1. PREVENCIÓN NUBES DE POLVO 259
5.1.2. CONTROL DE RUIDO AMBIENTAL 262
5.1.3. CONTROL DEL BIOGÁS 264
5.1.4. EMISIÓN DE OLORES 266

5.2. Protección del suelo 267

5.3. Protección del sistema hídrico 269
5.3.1. CONTROL DE CALIDAD Y GESTIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS 269
5.3.2. ARQUETAS Y VÍAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES 271
5.3.3. AGUAS PLUVIALES 271
5.3.4. GESTIÓN DE LIXIVIADOS 271
5.4. Prevención de riesgos 272
5.4.1. PREVENCIÓN DE INCENDIOS 272
5.4.2. PREVENCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES 277
5.5. Protección del paisaje 280
5.6. Protección del medio SOCIOECONÓMICO 281
6. Plan de Vigilancia Ambiental 283
6.1. A) plan de seguimiento y control de las aguas 283
6.2. B). Control de emisiones a la atmósfera e inmisión 290
6.3. C). Control del biogás a antorcha 294
6.4. D. Control de la morfología del vertedero 294
6.5. E). Control de vertido a cauce 295
6.6. F) plan de seguimiento y control de los olores 296
6.7. G) plan de seguimiento y control de los volados 297
7. Documento de Síntesis 298
Índice de abreviaturas, acrónimos y siglas 301
ANEXOS 304

1) AUTORIZACIONES Y PLANES VIGENTES

AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

AUTORIZACIÓN DE VERTIDO AL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO

AUTORIZACIÓN DE VERTIDOS A LAS AGUAS CONTINENTALES

AUTORIZACIÓN DE PRODUCTORES/GESTORES DE RESIDUOS

PLAN DE EMERGENCIA Y AUTOPROTECCIÓN

2) MARCO LEGAL

3) ESTUDIO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA

4) ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

5) ESTUDIO DE PAISAJE

6) ESTUDIOS OLFATOMÉTRICOS

ESTUDIO OLFATOMÉTRICO LABAQUA MAYO 2019

ESTUDIO DE MODELIZACIÓN OLFATOMÉTRICA AAI VIGENTE

ESTUDIO DE MODELIZACIÓN OLFATOMÉTRICA MS AAI RECRECIDO

7) PLANOS DE PROYECTO

PLANO DE SITUACIÓN

PLANO DE APERTURA

TOPOGRAFÍA FINAL DE RESIDUOS

PROPUESTA RECRECIDO

APERTURA FASE 4. PERFILES TRANSVERSALES

8) PLANOS AMBIENTALES

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO SOBRE TOPOGRÁFICO

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO SOBRE ORTOFOTO

AFECCIONES

HIDROLOGÍA

VEGETACIÓN

VISIBILIDAD

RIESGOS GEOLÓGICOS

RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. RD 815/2013. Criterios de clasificación de modificación de AAI 20

Tabla 2. Datos básicos del promotor 23
Tabla 3. Datos básicos de las fases de explotación del depósito 27
Tabla 4. Datos administrativos de la instalación 28
Tabla 5. Medidas de impermeabilización del vaso de la Fase III 37
Tabla 6. Paquete de sellado de la unión de las fases III y IV 40
Tabla 7. Procesos de gestión de residuos autorizados 48
Tabla 8. Evolución de RSU eliminados en el DC de Colmenar Viejo 49
Tabla 9. Residuos peligrosos generados en la explotación 53
Tabla 10. Residuos no peligrosos generados en la explotación 54
Tabla 11. Descripción de LER declarados 55
Tabla 12. Descripción de la operación de tratamiento de residuos declarada 55
Tabla 13. Abastecimiento de agua 71
Tabla 14. Combustibles y consumos 72
Tabla 15. Relación de residuos admitidos 89
Tabla 16. Promedio de datos meteorológicos de los últimos cinco años 94
Tabla 17. Otros parámetros empleados para el cálculo 95
Tabla 18. Datos de cálculo de generación de lixiviados por la nueva incorporación de residuos al vaso entre enero 2020-octubre 2020 96
Tabla 19. Datos de cálculo de generación de lixiviados por la nueva incorporación de residuos al vaso entre octubre 2020-septiembre 2021 97
Tabla 20. Constituyentes principales del gas de vertedero 100
Tabla 21. Valores por defecto (Ref- EPA AP-42) 102
Tabla 22. Estimación de residuos depositados (t/año) 104
Tabla 23. Estimación de biogás generado años 2019-2070 (m^3/año) 105
Tabla 24. Coeficientes de seguridad para vertederos del RD 1481/2001 106
Tabla 25. Coeficientes de seguridad obtenidos en los cálculos 108
Tabla 26. Principales variables climáticas 115

Tabla 27. Temperaturas (ºC) medias mensuales en el área de estudio 115

Tabla 28. Pluviometría media mensual (mm) 116

Tabla 29. Evapotranspiración potencial media mensual (mm/mes). Método de Thornthwaite 116

Tabla 30. Datos climáticos medios obtenidos en la estación meteorológica de las instalaciones. Año 2017 117

Tabla 31. Datos climáticos medios obtenidos en la estación meteorológica de las instalaciones. Año 2018 118

Tabla 32. Valores de contaminantes atmosféricos 120

Tabla 33. Resultados de concentración de NH_3 y H_2S obtenidos mediante tubos colorimétricos 122

Tabla 34. Emisión de olor de los focos superficiales y puntuales muestreados en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo 123

Tabla 35. Emisión de olor y porcentaje de emisión de olor de los focos considerados en el DCR 123

Tabla 36. Niveles sonoros de la campaña de medidas de 2016 127

Tabla 37. Inventario de Puntos de Agua a menos de 2000 m de las instalaciones 139

Tabla 38. Puntos de control de aguas subterráneas. Características 140

Tabla 39. Profundidad del nivel freático de los piezómetros de la Fase IV (metros desde superficie)..... 141

Tabla 40. Profundidad del nivel freático de los piezómetros de anteriores fases (metros desde superficie)..... 141

Tabla 41. Ictiofauna en la zona de estudio 157

Tabla 42. Herpetofauna (Reptiles) en la zona de estudio..... 158

Tabla 43. Herpetofauna (Anfibios) en la zona de estudio 158

Tabla 44. Mastofauna en la zona de estudio 159

Tabla 45. Avifauna en la zona de estudio..... 163

Tabla 46. Número de taxones por categoría IUCN y grupo faunístico 163

Tabla 47. Entidades de población situadas en torno a 5 km del proyecto..... 177

Tabla 48. Población empadronada (1/1/18) en los municipios del entorno 182

Tabla 49. Parados y afiliados por municipio. 2018 183

Tabla 50. Ocupación por sectores 183

Tabla 51. Datos del sector agrario. Datos de 2009..... 183

Tabla 52. Conceptos técnicos sobre los impactos definidos en la LEA..... 205

Tabla 53. Caracterización del impacto sobre la calidad del aire en fase de funcionamiento..... 206

Tabla 54. Caracterización del impacto sobre la calidad del aire en fase de clausura 207

Tabla 55. Caracterización del impacto sobre la calidad del aire en fase de clausura 207

Tabla 56. Caracterización del impacto de olores en fase de funcionamiento..... 210

Tabla 57. Caracterización del impacto de olores en fases de clausura y mantenimiento 210

Tabla 58. Caracterización del impacto del ruido en fase de funcionamiento..... 211

Tabla 59. Caracterización del impacto de ruido en fase de clausura 212

Tabla 60. Caracterización del impacto de ruido en fase de mantenimiento 212

Tabla 61. Metano captado y quemado por año 213

Tabla 62. Contaminantes atmosféricos estimados en la quema del biogás (en t/año) 213

Tabla 63. Volumen anual de biogás captado y tratado en la central de aprovechamiento energético y en la antorcha del año 2018 214

Tabla 64. Estimaciones de generación de metano en el periodo restante de la fase de explotación de Fase IV y con el recrecido 214

Tabla 65. Estimaciones de generación de otros gases de efecto invernadero en el periodo restante de la fase de explotación de Fase IV y con el recrecido..... 215

Tabla 66. Caracterización del impacto de generación de gases de efecto invernadero en fase de funcionamiento 215

Tabla 67. Caracterización del impacto de generación de gases de efecto invernadero en fase de clausura 216

Tabla 68. Caracterización del impacto de generación de gases de efecto invernadero en fase de mantenimiento 216

Tabla 69. Caracterización del impacto de la erosión e inestabilidad de taludes en fase de funcionamiento 217

Tabla 70. Caracterización del impacto de la erosión e inestabilidad de taludes en fase de clausura 218

Tabla 71. Caracterización del impacto de la erosión e inestabilidad de taludes en fase de mantenimiento 218

Tabla 72. Caracterización del impacto por deterioro de las características edáficas en fase de funcionamiento 219

Tabla 73. Caracterización del impacto por riesgo de contaminación de las aguas superficiales en fase de funcionamiento 220

Tabla 74. Caracterización del impacto por riesgo de contaminación de las aguas superficiales en fases de clausura y mantenimiento 220

Tabla 75. Caracterización del impacto por riesgo de alteración de la calidad de las aguas subterráneas en fase de funcionamiento 221

Tabla 76. Caracterización del impacto por riesgo de alteración de la calidad de las aguas subterráneas en fases de clausura y mantenimiento 221

Tabla 77. Caracterización del impacto de afección indirecta a la vegetación circundante por polvo y volados en fase de funcionamiento 222

Tabla 78. Caracterización del impacto de afección indirecta a la vegetación circundante por polvo en fase de clausura 222

Tabla 79. Caracterización del impacto de afección indirecta a la vegetación circundante por polvo en fase de mantenimiento 223

Tabla 80. Caracterización del impacto de riesgo de incendios forestales por autocombustión de los residuos en fase de funcionamiento 223

Tabla 81. Caracterización del impacto de riesgo de incendios forestales por autocombustión de los residuos en fases de clausura y mantenimiento 224

Tabla 82. Caracterización del impacto de pérdida de calidad del hábitat faunístico en fase de funcionamiento 224

Tabla 83. Caracterización del impacto de alteración de las pautas de comportamiento de la fauna en fase de funcionamiento 225

Tabla 84. Caracterización del impacto de alteración de las pautas de comportamiento de la fauna en fases de clausura y mantenimiento 225

Tabla 85. Caracterización del impacto de intrusión visual en fase de funcionamiento 233

Tabla 86. Caracterización del impacto de intrusión visual en fases de clausura y mantenimiento 233

Tabla 87. Caracterización del impacto de deterioro de la imagen de la instalación por volados en fase de funcionamiento 234

Tabla 88. Caracterización del impacto del tráfico sobre la vía pecuaria en fase de funcionamiento 235

Tabla 89. Caracterización del impacto sobre la calidad de vida de la población en fase de funcionamiento 237

Tabla 90. Matriz de impactos 238

Tabla 91. Cálculo de la precipitación de diseño para diferentes períodos de retorno 246

Tabla 92. Cálculo del tiempo de concentración para las diferentes cuencas consideradas 248

Tabla 93. Cálculo de la intensidad de precipitación para el tiempo de concentración de cada cuenca para un período de concentración de 500 años 249

Tabla 94. Estimación del umbral inicial de escorrentía 251

Tabla 95. Determinación de coeficientes de escorrentía para un período de retorno de 500 años 254

Tabla 96. Cálculo de la intensidad de precipitación para el tiempo de concentración de cada cuenca para un período de concentración de 500 años 255

Tabla 97. Comprobación hidráulica de la tubería 256
Tabla 98. Valores límite de partículas PM_{10} del RD 102/2011 259
Tabla 99. Niveles sonoros límite para actividades 264
Tabla 100. Puntos de control de calidad de lixiviado 284
Tabla 101. Red de puntos de control de calidad de las aguas (piezómetros) 287
Tabla 102. Puntos de control de las aguas superficiales 287
Tabla 103. Control del dren de seguridad 287
Tabla 104. Puntos de control de los drenajes de aguas blancas subterráneas 288
Tabla 105. Puntos de control de inmisión atmosférica 293

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del conjunto de instalaciones sobre ortofoto 29
Ilustración 2. Detalle de instalaciones en zona central 31
Ilustración 3. Detalle de la zona de instalaciones de tratamiento de los lixiviados .. 34
Ilustración 4. Esquema de drenaje de seguridad 43
Ilustración 5. Sección de cuneta de drenaje del vaso de la Fase III 45
Ilustración 6. Análisis cualitativo y cuantitativo de residuos 49
Ilustración 7. Diagrama de flujo del lixiviado 64
Ilustración 8. Evolución biogás generado 2019 – 2070 105
Ilustración 9. Modelización del Perfil SC01 considerado en el cálculo 107
Ilustración 10. Modelización del Perfil SC02 considerado en el cálculo 107
Ilustración 11. Modelización del Perfil SC03 considerado en el cálculo 107
Ilustración 12. Planta de ubicación de Perfiles considerados en el calculo 108
Ilustración 13. Localización del proyecto sobre parcelas de Catastro y ortofoto ... 114
Ilustración 14. Diagrama comparativo entre precipitaciones y evapotranspiración potencial 116
Ilustración 15. Diagramas ombrotérmicos, años 2017 y 2018 118

Ilustración 16. Rosa de los vientos: Frecuencias (días)..... 119

Ilustración 17. Tabla de síntesis de los controles de emisión (año 2018) realizadas por OCA para cumplimiento del PVA..... 121

Ilustración 18. Rosa de los vientos de 2018 utilizada en el modelo de dispersión de olores 125

Ilustración 19. Representación de la pluma de contaminación odorífera media del percentil 98 de un año tipo en 2D en el estado actual de la explotación 125

Ilustración 20. Representación de la pluma de contaminación odorífera media del percentil 98 en 3D en el estado actual de la explotación..... 126

Ilustración 21. Geología en la zona de estudio. Escala 1:25.000. 128

Ilustración 22. Unidades Hidrogeológicas en la zona de estudio. Escala 1:50.000135

Ilustración 23. Inventario de Puntos y Cursos de Agua en el entorno del área de actuación..... 137

Ilustración 24. Puntos de control de aguas subterráneas 140

Ilustración 25. Red de escorrentía original..... 145

Ilustración 26. Sección tipo de fondo de vaso en Fase IV 147

Ilustración 27. Diagrama de funcionamiento hídrico de las redes de drenaje bajo la Fase IV..... 148

Ilustración 28. Vegetación real en el ámbito de estudio. Escala 1:20.000..... 152

Ilustración 29. Hábitat Naturales de Interés Comunitario. Escala 1:20.000..... 153

Ilustración 30. Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares en el entorno de las instalaciones del DCR, Escala 1:100.000. 168

Ilustración 31. Red Natura 2000 en el entorno de las instalaciones del DCR, Escala 1:100.000 170

Ilustración 32. Montes Preservados en el entorno de las instalaciones del DCR, Escala 1:50.000 171

Ilustración 33. Unidades de paisaje del Atlas de los Paisajes de España 172

Ilustración 34. Concepto de magnitud visual 175

Ilustración 35. ZCPO en distancias cortas (< 0,5km)..... 176

Ilustración 36. ZCPO situadas en distancias medias..... 177

Ilustración 37. Malla de puntos de observación aplicada al mapa de visibilidad (equidistancia, 25 m)..... 178

Ilustración 38. Mapa de visibilidad a nivel del terreno natural, estado actual 179

Ilustración 39. Vías Pecuarias en el entorno de las instalaciones del DCR, Escala 1:20.000 180

Ilustración 40. Evolución de la población en los municipios del entorno 182

Ilustración 41. Nuevos desarrollos urbanísticos en el entorno de las instalaciones 185

Ilustración 42. Representación de la pluma de contaminación odorífera media del percentil 98 en 2D del estado recrecido..... 208

Ilustración 43. Representación de la pluma de contaminación odorífera media del percentil 98 en 3D del estado recrecido..... 209

Ilustración 44. Mapa de visibilidad del proyecto de recrecido a nivel del terreno natural 227

Ilustración 45. Puntos de obtención de los fotomontajes paisajísticos 229

Ilustración 46. Detalle del plano de Obras Complementarias del proyecto de unión de fases III y IV (diseño desechado)..... 234

Ilustración 47. Mapa de sismicidad de España..... 242

Ilustración 48. Determinación de la máxima lluvia diaria según la metodología de la publicación del CEDEX..... 245

Ilustración 49. Mapa de delimitación de cuencas 247

Ilustración 50. Mapa del índice de torrencialidad I_1/I_d 249

Ilustración 51. Tabla de clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía 250

Ilustración 52. Diagrama triangular para la determinación de la textura del suelo 250

Ilustración 53. Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía..... 251

Ilustración 54. Tabla de Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: valores correspondientes a calibraciones regionales 253

Ilustración 55. Gráfica de periodo de retorno para precipitación máxima diaria 257

Ilustración 56. Línea de evacuación de las aguas de escorrentía en caso de inundación por precipitaciones extraordinarias 258

Ilustración 57. Localización de los puntos de la red de control de calidad de aguas 288

Ilustración 58. Diagrama de bloques del sistema de actuación de vigilancia de calidad de las aguas 290

Ilustración 59. Tabla de focos APCA por controlar 291

Ilustración 60. Tabla de sustancias de control en los focos atmosféricos y periodicidad 291

Ilustración 61. Tabla de valores límite de emisión a la atmósfera 292

Ilustración 62. Tabla de parámetros de control de inmisiones de gases con efecto invernadero 292

Ilustración 63. Localización de los puntos de control de inmisión atmosférica 293

Ilustración 64. Tabla del valor de referencia de control de SH_2 293

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Instalaciones de la entrada 30

Foto 2. Instalaciones de gestión de lixiviados 33

Foto 3. Instalaciones de gestión del biogás 35

Foto 4. Motogeneradores y horno crematorio 36

Foto 5. Sellado de Fase III 38

Foto 6. Conducción del cauce del arroyo de la Ollera 44

Foto 7. Actuaciones en frente de vertido 58

Foto 8. Depósitos de seguridad de reactivos de la planta de ósmosis inversa 66

Foto 9. Vegetación natural al pie del DCR 152

Foto 10. Aves presentes en el frente de vertido 168

Foto 11. El paisaje en el entorno del DCR..... 174

Foto 12. Barranco del futuro vaso de Fase V desde la plataforma de actuación de la Fase IV..... 189

Foto 13. Vistas de las ciudades del entorno desde la plataforma actual de vertido 228

Foto 14. Fotomontajes desde los puntos de observación, estado actual y con proyecto 231

Foto 15. Canal del Atazar 241

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ENCUADRE

La Mancomunidad del Noroeste está promoviendo la ampliación de un nuevo vaso de vertido denominado *Fase V del vertedero de Colmenar Viejo*, así como la ampliación del complejo medioambiental existente con la incorporación de nuevas líneas de tratamiento. Para ello, en 2018 ha iniciado el procedimiento ambiental de Modificación Sustancial de la Autorización Ambiental Integrada vigente, cuya referencia es AAI/5.018/2014.

A la espera de la resolución de esta fase se estima procedente solicitar una ampliación de la capacidad de vertido en el vaso de la Fase IV, actualmente en explotación, cuya vida útil está previsto termine a finales de 2020. Esta ampliación consistiría en incrementar la cota máxima de explotación de la unión de la Fase III y la Fase IV, establecida en 884 metros en la AAI vigente (que es la correspondiente a la cota final aprobada para la Fase III), hasta la cota máxima de 899 metros (+15 m). Este aumento de cota supondría prolongar la vida útil de la Fase IV durante 1 año más, hasta finales de 2021, disminuyendo así el riesgo de no tener disponible a tiempo el nuevo vaso de Fase V.

El depósito dispone en la actualidad de un conjunto de instalaciones y maquinaria para el tratamiento de los residuos, así como unos procedimientos y dinámica de trabajo que serán los utilizados para el proyecto de ampliación, en las mismas condiciones establecidas en la citada AAI vigente. A este respecto, el proyecto es básicamente una prolongación temporal de la explotación en los términos actuales.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto está incluido en el epígrafe 5.5 del Anexo I del *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley*

16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, en adelante LIPPC, tratándose de una ampliación de las instalaciones del vertedero de residuos urbanos que disponen de Autorización Ambiental Integrada (AAI).

El Artículo 10 de la citada norma establece el marco en el que se encuadra una modificación de instalación, pudiendo ser sustancial o no sustancial.

Para la consideración de sustancial o no sustancial se tiene en cuenta lo dispuesto en el reglamento de desarrollo, aprobado por el *Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación* (en adelante, Reglamento IPPC). Los criterios se presentan en el art. 14.1:

"Se considerará modificación sustancial (…) cuando la modificación de la instalación represente una mayor incidencia sobre la seguridad, la salud de las personas y el medio ambiente y concurra cualquiera de los siguientes criterios":

Criterio	**Cumple**
a) Cualquier ampliación o modificación que alcance, por sí sola, los umbrales de capacidad establecidos, cuando estos existan, en el anejo 1, o si ha de ser sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria de acuerdo con la normativa sobre esta materia.	Sí
b) Un incremento de más del 50 % de la capacidad de producción de la instalación en unidades de producto.	No aplica
c) Un incremento superior al 50 % de las cantidades autorizadas en el consumo de agua, materias primas o energía.	No
d) Un incremento superior al 25 % de la emisión másica de cualquiera de los contaminantes atmosféricos que figuren en la autorización ambiental integrada o del total de las emisiones atmosféricas producidas en cada uno de los focos emisores así como la introducción de nuevos contaminantes en cantidades significativas.	No
e) Un incremento de la emisión másica o de la concentración de vertidos, al dominio público hidráulico, de cualquiera de los contaminantes o del caudal de vertido que figure en la autorización ambiental integrada, así como la introducción de nuevos contaminantes en cantidades significativas.	No
f) Un incremento de la emisión másica superior al 25% o del 25% de la concentración de vertidos de cualquiera de las sustancias prioritarias de acuerdo con la normativa de aguas o del 25% del caudal de vertido que figure en la autorización ambiental integrada, así como la introducción de nuevas sustancias prioritarias de acuerdo con la normativa de aguas, cuando su destino no es el dominio público hidráulico.	No
g) La incorporación al proceso de sustancias o preparados peligrosos no previstos en la autorización original, o el incremento de los mismos, que obliguen a elaborar el informe de seguridad o los planes de emergencia regulados en el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como el incremento de aquellos en cualquier cantidad para su uso habitual y continuado en el proceso productivo, cuando estén sujetos a convenios o acuerdos internacionales para su disminución o eliminación.	No

h) Un incremento en la generación de residuos peligrosos de más de 10 toneladas al año siempre que se produzca una modificación estructural del proceso y un incremento de más del 25 % del total de residuos peligrosos generados calculados sobre la cantidad máxima de producción de residuos peligrosos autorizada.	No
i) Un incremento en la generación de residuos no peligrosos de más de 50 toneladas al año siempre que represente más del 50 % de residuos no peligrosos, incluidos los residuos inertes, calculados sobre la cantidad máxima de producción de residuos autorizada.	No
j) El cambio en el funcionamiento de una instalación de incineración o coincineración de residuos dedicada únicamente al tratamiento de residuos no peligrosos, que la transforme en una instalación que conlleve la incineración o coincineración de residuos peligrosos y que esté incluida en el anejo 1, epígrafe 5.2.	No aplica
k) Una modificación en el punto de vertido que implique un cambio en la masa de agua superficial o subterránea a la que fue autorizado.	No

Tabla 1. RD 815/2013. Criterios de clasificación de modificación de AAI

- La ampliación ha de ser sometida a evaluación de impacto ambiental ordinaria por estar incluida en el grupo 8 (apartado c) del Anexo I de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (en adelante, LEA): se supera la eliminación en depósito controlado de 10 t de residuos al día y la capacidad de 25.000 t (tanto si se atiende al recrecido como a la capacidad neta del vaso).
- La ampliación supone un incremento del 10,7% de la capacidad autorizada, y los efectos derivados (consumo de agua, emisiones, etc.) serán menores en todos los casos que los rangos expuestos en los criterios en la tabla anterior, ya que todos serán proporcionales al incremento la de capacidad de acogida.
- El depósito de residuos no ocupará nuevos terrenos.
- No habrá variación de los residuos autorizados.
- No se incrementará la tasa anual de vertido, más allá de los ajustes propios de la generación en los municipios mancomunados y autorizados, por lo que las tasas de consumos y emisiones no se alterarán con respecto a los de la AAI vigente.
- No se requiere ampliación de los equipos auxiliares del depósito (desgasificación, balsa de lixiviados, depuración de los vertidos, etc.).

Así mismo, el proyecto está sujeto a Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en su modalidad Ordinaria por estar incluido en el grupo 8 (apartado c) del Anexo I de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (en adelante, LEA). Se ha de considerar que el proyecto en ejecución fue sometido a este mismo procedimiento en 2009, contando con su correspondiente Declaración de Impacto

Ambiental, que se incluye en la AAI vigente. En la actualidad se está ejecutando el Plan de Vigilancia Ambiental derivado del procedimiento. En este estudio se procede a recoger, actualizar y completar dicho estudio, así como a incorporar el dictamen de toda la legislación ambiental que ha ido aprobándose desde su realización, en particular la de la AAI vigente.

1.3. Alcance y contenidos del Estudio de Impacto Ambiental

La evaluación ambiental de proyectos está regulada en la Comunidad de Madrid de forma transitoria por la Ley estatal[1], *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (LEA), cuyo primer principio es la protección y mejora del medio ambiente. En su artículo 5, en la definición dada por la última modificación[2], quedan recogidos expresamente todos los factores ambientales que deben ser analizados: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, la tierra, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

Esta ley dicta el procedimiento a seguir para proyectos que deben someterse a análisis ordinario y los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental, recogidos en el art. 35 y en el Anexo VI de la LEA. La estructura del documento recoge todos los epígrafes.

La Comunidad de Madrid facilita como referencia del procedimiento el documento "INSTRUCCIONES RELATIVAS A LA MODIFICACIÓN DE LA AAI: MODIFICACIÓN EN INSTALACIONES CON AAI: VERTEDEROS (REVISIÓN ABRIL 2018)".

En las consultas previas se ha comunicado que el trámite ambiental a seguir es, teniendo en cuenta las argumentaciones recogidas en el capítulo de Justificación, el de Modificación Sustancial y EIA Ordinaria. El artículo 34 de la LEA indica el modo

[1] Con arreglo a la Disposición Transitoria Primera de la *Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas*. Esta norma deroga la *Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid* en lo referente a la evaluación ambiental de planes, programas y proyectos.

[2] *Ley 9/2018* (BOE 294, de 6/12/18).

en que el promotor debe iniciar el procedimiento, que es mediante la presentación de la denominada "Memoria Ambiental del Proyecto de Modificación" y el Documento inicial de Proyecto, con el objeto de obtener por parte de la administración el *Documento de Alcance del Estudio de Impacto Ambiental*.

El promotor, teniendo en cuenta el tiempo de vida útil de la instalación en explotación, y atendiendo al art. 33.2 de la LEA, en el que se indica que la obtención de Documento de Alcance es potestativa, ha procedido a entregar directamente la Solicitud de Modificación Sustancial de la AAI a la que se acompaña con el presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), con el objeto de acortar plazos.

Por último, cabe señalar que con este EsIA se actualiza el contenido de la evaluación ambiental a la que fue sometida la instalación, incorporando los nuevos epígrafes que son de aplicación bajo la LIPPC y la LEA. Desde el anterior estudio de impacto del año 2009, que fue elaborado bajo normas hoy derogadas (RDL 1/2008 y L 2/2002 de la Comunidad de Madrid), aparecen capítulos como son los efectos del proyecto sobre el cambio climático o el análisis de riesgos (recogidos en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre). Igualmente, en este EsIA se determina de una forma objetiva las magnitudes de los impactos más significativos derivados del recrecido con respecto a su desarrollo en la evaluación original, pues una vez la explotación del proyecto está siendo ejecutada, son mensurables y no conjeturables.

1.4. MARCO NORMATIVO

A las normas de prevención ambiental citadas en el capítulo anterior (LIPPC y LEA), cabe añadir el resto del marco legal de carácter ambiental aplicable al proyecto, cuyo carácter es muy amplio, comprendiendo aspectos determinantes del territorio, tanto sobre el medio físico (atmósfera, flora y fauna, espacios protegidos, aguas, suelo, paisaje, etc.) como el socioeconómico (actividades, patrimonio, energía, comunicaciones, ordenación territorial, etc.). Por su amplitud, se ha considerado conveniente adjuntar el listado de normativa aplicable desde el punto ambiental en un Anexo independiente (Anexo nº 2), donde se organiza en grandes bloques temáticos. Cada norma citada en el listado se acompaña de una revisión de las modificaciones y desarrollo reglamentario, así como algunos comentarios de interés para el proyecto, por lo que resulta de gran utilidad como referencia.

1.5. PROMOTOR

Promotor	MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE
CIF	P-28 00 090-I
Domicilio social	Avda. de España, 23 – 2ª planta. 28100 ALCOBENDAS (MADRID)
Teléfono	91 192 71 21
Persona de contacto	Elena Olivencia Palomar. tecnico@mancomunidaddelnoroeste.org

Tabla 2. Datos básicos del promotor

1.6. AUTORES RESPONSABLES

UXAMA Ingeniería y Arquitectura, S.L.

CIF: B-82 230 152.

c/ Clemente Sáenz, 33 Bajo. 42004 Soria.

c/ Don Ramón de la Cruz, 109. 28006 Madrid.

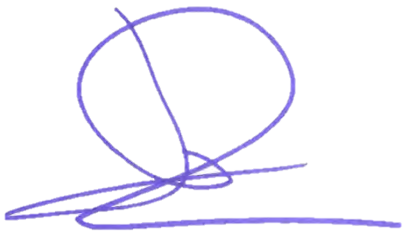
Teléfono: 91 504 16 22

lplaza@uxama.net

Director:

El equipo está dirigido por el ICCP, Luis F. Plaza Beltrán, colegiado Nº12.830.

EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

Equipo de redacción:

Coordinación: Juaco Grijota, Consultor ambiental

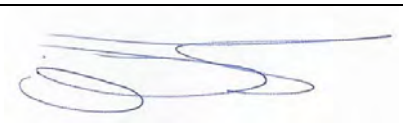
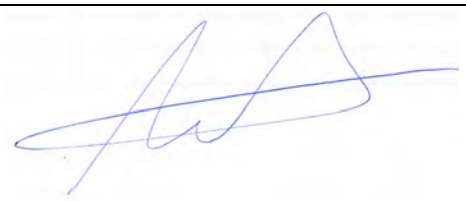
D. Joaquín M. Grijota Chousa

DNI: 11.800.574 X

Ldo. en Ciencias Biológicas

Máster en Ing. Acústica y Vibraciones

Nº colegiado 16907-M, COBCM

 Dña. Sara Gómez Rodríguez DNI: 71.289.038-D Licenciada en CC. Ambientales Máster en Gestión Sostenible de Residuos	 D. Daniel Fernández Muñíz DNI: 51.395.428 L Ldo. en Ciencias Biológicas

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. FUENTES DE INFORMACIÓN

Los contenidos de este capítulo se han obtenido de los siguientes documentos (en orden de menor a mayor antigüedad):

- "PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)". Septiembre 2019. Promotor: Mancomunidad del Noroeste. Autoría: Uxama Ingeniería y Arquitectura, S.L. Dicho documento incluye capítulos de índole ambiental, como medidas de prevención-reducción de la contaminación y plan de explotación, vigilancia y control, que se van a integrar en los capítulos 5 y 6 del presente EsIA. Este proyecto cuenta con un anejo con el estudio de la estabilidad que ha solicitado expresamente el órgano ambiental al modelo de relleno de la unión de las fases III y IV (documento con referencia 10-SAAI-00087.2/2017).
- TEXTO REFUNDIDO DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA OTORGADA A LA MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE, CON CIF: P28000901, PARA EL VERTEDERO DE RESIDUOS URBANOS, UBICADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE COLMENAR VIEJO. Exp. ACIC-MO-AAI - 5018/14. Octubre de 2014. Autoría: Dirección General de Evaluación Ambiental, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. Se recogen las determinaciones que con este estudio se pretenden prolongar para la ampliación.
- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID). Mayo 2017. Promotor: URBASER. Autoría: Ingeniería Civil Sostenible.
- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN "UNIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS FASES III Y IV DEL VERTEDERO DE R.U. DE COLMENAR VIEJO". Marzo 2012. Promotor: Área de Infraestructuras de la Subdirección General de Gestión de Residuos y Calidad Ambiental, Dirección General de Evaluación Ambiental, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de

Madrid. Autoría: APINSA. Se trata del proyecto que actualmente se está ejecutando.

- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO VASO PARA LA AMPLIACIÓN DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE R.U. DE COMENAR VIEJO. MADRID". Octubre 2009. Promotor: Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, Subdirección General de Gestión de Residuos y Calidad Hídrica, Área de Infraestructuras. Autoría: Oficina Técnica de Medio Ambiente, S.L. Este estudio es la base tomada para la descripción del medio, la identificación y valoración de impactos, definición de medidas y plan de vigilancia ambiental. Lógicamente, ha sido actualizado.

2.2. ESTADO ACTUAL: INSTALACIONES EXISTENTES Y PROCESOS APLICADOS

En este capítulo, de gran extensión, se recoge el estado actual de las instalaciones y cómo se está desarrollando la explotación de acuerdo con la AAI vigente. El objetivo es diferenciarlo del proyecto que es objeto de esta evaluación, consistente en la ampliación de la capacidad.

Se incluirá un análisis de todos los procesos periódicos de vigilancia ambiental derivados de la AAI, puesto que están integrados en la explotación actual. En su caso, se incorporarán a los capítulos de medidas correctoras y del plan de vigilancia los que se propone mantener en el futuro.

2.2.1. Antecedentes

El Depósito Controlado de Colmenar Viejo fue inaugurado en el año 1985. Recoge los residuos urbanos de 77 municipios (33 mancomunados y 44 no mancomunados) de la zona Noroeste de la Comunidad de Madrid y atiende una población cercana a los 700.000 habitantes, alcanzando un área de influencia aproximadamente de 3.000 km^2, correspondiente a la superficie de todos los municipios.

Las instalaciones ocupan una superficie de algo menos de unas 100 ha, empleándose 54 de ellas al vertido de residuos urbanos. Esta zona habilitada para la eliminación controlada de residuos urbanos se encuentra dividida en 4 fases, de las cuales tres están clausuradas y selladas (Fases I, II y III) y una en explotación (Fase IV).

La Mancomunidad del Noroeste asumió con carácter privativo el día 1 de julio de 2013, a través de la Orden 1642/2013, de 26 de junio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, la gestión de las instalaciones del Depósito Controlado y del sistema adscrito, consistente en las Estaciones de Transferencia (ET) de San Sebastián de los Reyes, Collado Villalba, El Molar y Lozoyuela, todos ellos afectados a la prestación de servicios de gestión de residuos domésticos (transferencia, tratamiento y eliminación) en el ámbito geográfico del Norte de la Región. Así mismo, la Mancomunidad del Noroeste es responsable de la gestión de la Planta de Clasificación de Envases situada en el mismo complejo de instalaciones que el Depósito Controlado.

La transferencia de la gestión de residuos urbanos a mancomunidades de municipios fue fijada en la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid 2006-2016. Hasta aquella fecha, el DCR fue gestionado por diferentes organismos públicos adscritos a la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, como la extinta GEDESMA.

Las principales características de las fases del vertedero se resumen en la siguiente tabla:

Fase	Superficie	Periodo explotación	Capacidad/Cantidad residuos depositados	Sellado
I	10 ha	1985-1995	914,514 t	SÍ (1997)
II	12 ha	1995-2000	1.382.788 t	SÍ (2001)
III	24 ha	2000-2013	4.410.500 m^3	SÍ (2013)
IV	7,7 ha	Nov 2011-actualidad	748.980 m^3	NO

Tabla 3. Datos básicos de las fases de explotación del depósito

Con el fin de aprovechar el espacio entre las fases III y IV para el vertido de residuos, éstas se encuentran unidas, de tal forma que se incrementa la capacidad en 1.560.303 m^3, llegándose a una cota máxima de 884 m (correspondiente a la cota final de la Fase III).

2.2.2. Datos administrativos de la instalación y localización

Promotor	**MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE**
CIF	P-28 00 090-I
Domicilio social	Avda. de España, 23 – 2ª planta. 28100 ALCOBENDAS (MADRID)
Actividad	Vertedero controlado de residuos procedentes del tratamiento de residuos sólidos urbanos

Epígrafe IPPC	5.(d). 5.5 “Vertederos de todo tipo de residuos que reciban más de 10 toneladas por día o que tengan una capacidad total de más de 25.000 toneladas con exclusión de los vertederos de inertes”
Ubicación y acceso	Ctra. de San Agustín de Guadalix (M-104), km.13. 28770 - Colmenar Viejo (Madrid)
AAI	ACIC-MO-AAI - 5018/14
Coordenadas	Longitud: -3,727970. Latitud: 40,664071 UTM, ETRS89 H30N: X =437.728 m; Y = 4.501.372 m.
Superficie	85 ha
Altitud	Mín: 779 – Máx: 881 msnm (MDT05, CNIG-IGN)
Catastro	Del catastro de rústica de Colmenar Viejo: Polígono 41, parcelas (entre paréntesis, Ref. catastral): - 72 (28045A041000720000LB) - 73 (28045A041000730000LY) - 75 (28045A041000750000LQ) - 77 (28045A041000770000LL) - 80 (28045A041000800000LL) - 81 (28045A041000810000LT) - 100 (28045A041001000000W) - 109 (28045A041001090000LF) - 126 (28045A0410001260000LZ)
Superficie catastral	946.782 m^2 (DGC)
Clasificación a efectos de la L 10/1998[3]	Productor de residuos no peligrosos
Clasificación RD 1481/2001[4]	Vertedero de residuos no peligrosos
Identificador PRTR	3087
CNAE-2009	38.21 - Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos
Código NIMA	2800006945
Autorización de gestor de residuos	AAI/MD/G16/08107

Tabla 4. Datos administrativos de la instalación

[3] Clasificación a efectos de la *Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos*. NOTA: Derogada por sustitución por la LRES, Ley 22/2011.

[4] Clasificación a efectos del *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.*

2.2.3. Localización y acceso

El vertedero se encuentra localizado en el término municipal de Colmenar Viejo. Se accede a través de la carretera de San Agustín de Guadalix (M-104), km 13,500, tomando la Cañada de Navaturosa que parte, a mano derecha, en sentido San Agustín de Guadalix. Esta cañada se continúa hacia el sur por Cordel de Valdemilanos y de la Vinatea, siendo esta última desde la que se puede acceder a las instalaciones del vertedero. El acceso desde la carretera hasta la instalación está pavimentado para facilitar el tráfico continuo de vehículos pesados.

Las coordenadas UTM (Huso 30) del centroide del emplazamiento son, según el sistema de referencia ETRS89, coordenadas UTM Huso 30N:

X =437.728 m; Y = 4.501.372 m.

2.2.4. Instalaciones

(NOTA: Capítulo tomado del Anexo IV de la AAI vigente y actualizado o ampliado en los puntos necesarios)

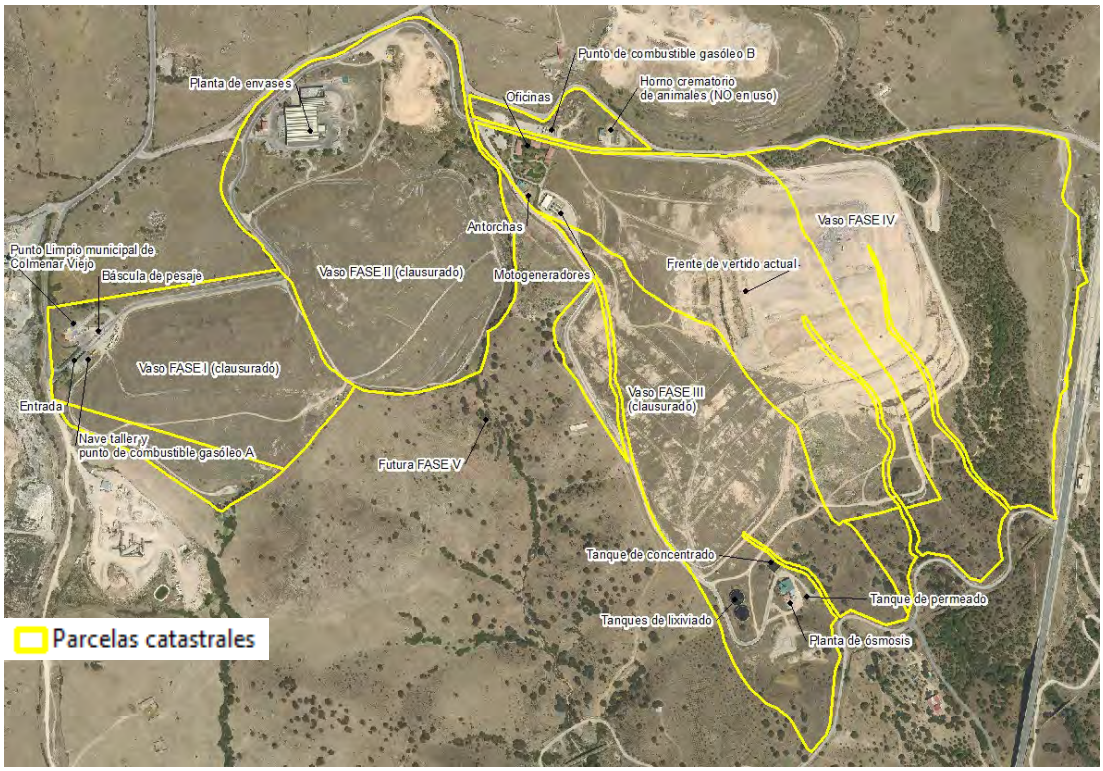


Ilustración 1. Localización del conjunto de instalaciones sobre ortofoto

(Base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

En el vertedero se diferencian distintas zonas en las cuales se realizan las diferentes actividades, que se describen a continuación:

2.2.4.1. Taller

Es un edificio situado en la entrada en el que se encuentra el taller y un almacén, así como aseos y vestuarios para el personal del taller. El espacio está distribuido de la siguiente forma: Almacén 29,6 m^2, taller 37,8 m^2, nave 22,3 m^2, aseos 9,0 m^2, vestuarios 7,9 m^2, pasillos 2,1 m^2.

2.2.4.2. Control de entrada

El control de acceso está compuesto por dos básculas, formando un par separado por una isleta donde se localiza una caseta de control de entrada y salida. En la caseta se aloja el sistema informático de pesaje y el basculista que lo maneja.

Báscula de pesaje de salida y nave taller de la entrada	Báscula de pesaje de salida

Foto 1. Instalaciones de la entrada

2.2.4.3. Oficinas y edificaciones centrales

Etiquetado en la imagen aérea del conjunto como “Oficinas”, en esta zona hay varias edificaciones:

Edificio de control y administración

En este edificio podemos encontrar diferentes dependencias: despacho, aseos, salas de reunión y oficinas de administración.

Aula Ecológica

El Aula Ecológica se encuentra en un edificio independiente con una superficie total de 140 m^2, estando distribuida en un espacio diáfano, a excepción de los aseos.

Edificio de almacén y dependencias del personal

Este edificio está destinado para diversos usos: almacén, aseos y vestuarios, una cocina, un comedor y un archivo.

Edificio del aljibe

Se trata de un edificio menor, ubicado sobre el aljibe cuya capacidad es de 72 m^3, y tiene por objeto albergar el grupo de presión correspondiente.

Laboratorio

Presenta una superficie de 22,80 m^2 y está dotado con los equipos e instrumentos de medida necesarios para conocer en todo momento aquellos parámetros de las aguas subterráneas, superficiales y lixiviados establecidos en el Plan de Vigilancia y Monitorización ambiental.

Los equipos de que dispone el laboratorio son los siguientes: pH-metro, Conductivímetro, balanza, campana extractora, hornos eléctricos, microscopio y equipos informáticos.

Ilustración 2. Detalle de instalaciones en zona central

(Base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

2.2.4.4. Depósitos de gasoil

El vertedero dispone de dos depósitos de gasoil enterrados. Uno de ellos situado junto a las oficinas que surte a las máquinas del vertedero de gasóleo B para su consumo en la propia instalación (40.000 l de capacidad), y el otro, en la entrada del taller, es de gasóleo A que se utiliza para suministro de vehículos (30.000 l de capacidad).

Así mismo, las instalaciones del horno de incineración (no en uso) disponen de un tanque de gasoil C de 3.000 l.

2.2.4.5. Punto limpio

Localizado en la entrada, está diseñado como una instalación donde se reciben ciertos tipos de residuos domésticos previamente seleccionados que tienen como objetivo:

- Aprovechar los materiales contenidos en los RU que son susceptibles de un reciclaje directo.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos voluminosos no eliminables a través de los servicios convencionales de recogida de basuras.
- Separar los residuos peligrosos generados en los hogares, cuya eliminación conjunta, con el resto de basuras urbanas o mediante el vertido a la red de saneamiento, presenta un riesgo para los operarios de estos servicios y contribuye a la contaminación del medio ambiente.

2.2.4.6. Sistemas de tratamiento de efluentes residuales

a) **Lixiviados**. Las instalaciones de tratamiento de lixiviados generados en el vaso de vertido que constan en la AAI vigente NO ESTÁN OPERATIVAS. Su capacidad teórica de tratamiento es de 168 m^3/día y cuenta con los siguientes elementos: Depósito de neutralización, decantación primaria, depósito de agua clarificada, biocolumnas de nitrificación/desnitrificación, ultrafiltración y desecación de fangos por centrifugación.

En sustitución, ha sido instalada en 2017, aneja a la planta de tratamiento inicial, una **planta de ósmosis inversa** integrada en un FEU (acrónimo de “Fourty-foot Equivalent Unit”), un contenedor habitualmente utilizado en transporte marítimo. La

planta de ósmosis inversa cuenta con alimentación eléctrica y está completamente automatizada y con control remoto por módem.

Caseta de bombeo de lixiviados de Fase III	Depósitos de lixiviados (2 x 2.500 m^3)
Planta de tratamiento de lixiviados (no operativa)	Planta de ósmosis inversa (operativa)
Tanque de concentrado	Tanque de permeado

Foto 2. Instalaciones de gestión de lixiviados

Ilustración 3. Detalle de la zona de instalaciones de tratamiento de los lixiviados

(Base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

Descripción de las instalaciones de la planta de ósmosis inversa:

- Instalación compacta en un contenedor marítimo de 76 m^3, con un peso de 14 t, que está ventilado e impermeabilizado, y que dispone de sistema de detección de fugas, parando automáticamente la planta antes de un derrame. Así mismo está térmica y acústicamente aislado.
- Torre de lavado de gases fabricado en PED/PVC con material de relleno, ventilador y cuyo sistema de control está integrado en la estación de ósmosis inversa.
- Tuberías para interconexión de lixiviado, permeado y concentrado en PEAD/PVC hasta la salida del contenedor.
- Marquesina de cubrimiento para proteger la instalación de las inclemencias climáticas.

b) **Aguas sanitarias**. La depuradora se compone de los siguientes elementos: Reja de desbaste, Reactor biológico prefabricado enterrado con decantador, Depósito acumulador de fangos prefabricado, Arqueta de toma de muestras.

2.2.4.7. Central de aspiración y combustión

La construcción de la central de aspiración y combustión del biogás producido en el vertedero se realizó durante el año 2001. El sistema de captación de biogás del vertedero tiene la finalidad de minimizar el efecto de las emisiones a la atmósfera, además de la valorización energética de éste. La infraestructura de captación de biogás presenta una estrategia múltiple basada en cinco elementos: Pozos de recrecimiento vertical gradual, pozos de construcción por sondeo, sistema de tuberías laterales de captación, estaciones de regulación y Central de aspiración y combustión (antorchas).

El biogás que no se envía a la planta de aprovechamiento energético es conducido a dos antorchas con una capacidad de 2.000 m^3/h y 1.500 m^3/h respectivamente.

La Central de aspiración consta de 3 turbo-aspiradores, dos de ellos con capacidad nominal de 1.500 Nm^3/h y el tercero de 3.000 Nm^3/h. Además, dispone de un sistema de válvulas neumáticas y llaves de mariposa que permiten regular el caudal de biogás aspirado hasta las antorchas.

Estación de regulación y medición metálica móvil (captación de biogás)

Central de aspiración y combustión (antorchas)

Foto 3. Instalaciones de gestión del biogás

2.2.4.8. Planta de aprovechamiento energético

La planta de aprovechamiento energético fue puesta en marcha en el año 2005, con el fin de obtener energía eléctrica a partir del biogás procedente de los RU almacenados en el vertedero controlado. Este biogás, producido por la

descomposición de los RU en condiciones anaerobias, se recoge en pozos distribuidos en las diferentes fases del vertedero.

El aprovechamiento se realiza en tres motogeneradores con una potencia eléctrica de 1.416 kW cada uno.

2.2.4.9. Horno crematorio de animales

El horno crematorio de animales tiene una capacidad de incineración de 150 kg/h. No está operativo en la actualidad.

Motogeneradores

Horno crematorio de animales (no en uso)

Foto 4. Motogeneradores y horno crematorio

2.2.4.10. Vertedero de residuos: Fase III (ya sellada)

La base impermeabilizada del vertedero se subdivide en 3 cuencas de recogida de lixiviados claramente diferenciadas, que se construyen y explotan por fases.

Como dispositivo de cierre de la zona de vertido se proyectaron dos diques iniciales de tierras al sur de la parcela disponible. Uno de los diques cierra las vaguadas central y occidental de la parcela disponible, se corona a la cota 816 y tiene una longitud de coronación de 154 m. El otro dique cierra la vaguada oriental de la finca, corona a la cota 804 y tiene 51 m de longitud de coronación.

Ambos diques se proyectaron en materiales sueltos con talud exterior 3:1 y bermas de 3 m de anchura cada 6 m de altura y con talud interior 2:1.

En el núcleo del dique se disponen de los colectores necesarios para la evacuación tanto de las aguas limpias como de los lixiviados, de forma independiente, a los que se puede tener acceso a través de pozos de registro.

Revestimiento del vaso

Las medidas de impermeabilización instaladas son, de suelo a techo:

CAPA		CARACTERÍSTICAS
Capa filtrante (*)	Material	Grava
	Espesor	0,4 m
Geotextil de protección		Geotextil de polipropileno
Barrera mineral artificial	Material	Arcilla (10^{-9} m/s)
	Espesor	0,5 m
Geotextil de protección		Geotextil de polipropileno
Lámina de impermeabilización	Material	Polietileno de alta densidad
	Espesor	2,00 mm
Geotextil de protección		Geotextil de polipropileno
Capa drenante	Material	Grava
	Espesor	0,5 m
Lámina de impermeabilización	Material	Polietileno de alta densidad
	Espesor	2,00 mm
Geotextil de protección		Geotextil de polipropileno
Capa drenante	Material	Grava granulometría 20/40
	Espesor	0,5 m

Tabla 5. Medidas de impermeabilización del vaso de la Fase III

(*) La capa filtrante tiene por finalidad la recogida de potenciales surgencias de aguas subterráneas.

Sellado final (ya realizado)

El objeto de la cubierta final de sellado es aislar el residuo del exterior de forma permanente, evitar que el biogás migre al exterior y reducir la infiltración de agua de lluvia y, en consecuencia, minimizar la generación de lixiviados.

De suelo hacia techo, la cubierta final de sellado consiste en la instalación de:

Capa de regularización de tierras ≥ 0,5

Capa de drenaje de gases (grava) ≥ 0,3 m

Capa mineral impermeable de arcilla (25 - 35 cm)

Geotextil de protección

Una lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1 mm de espesor (texturizada en taludes, lisa en plataforma).

Un drenaje artificial (geodren) de pluviales.

Capa de cobertura (tierra) ≥ 1 m

Sobre la capa de suelo orgánico se procede a la hidrosiembra con una mezcla de herbáceas y arbustivas.

Los trabajos de revegetación se realizaron una vez concluido el perfilado de la zona de sellado del residuo, para ello se llevó a cabo un aporte de 90 cm de tierra de cobertura y 10 cm de suelo vegetal, seguido de una preparación del terreno y posteriormente una hidrosiembra de los taludes del sellado. Así mismo se colocaron especies autóctonas de la zona, tales como tomillo y romero, para integrar el depósito dentro del paisaje y reducir de este modo el impacto visual.

Superficie actual de Fase III, con unión de Fase IV	Superficie actual de Fase III, con unión de Fase IV

Foto 5. Sellado de Fase III

2.2.4.11. Características de la Fase IV (en explotación)

NOTA: La descripción detallada de esta instalación se expone en el siguiente capítulo, recogiendo a continuación los textos de la AAI vigente. Existen pequeñas diferencias entre los detalles de ejecución de ambas descripciones.

Impermeabilización y protección del vaso de vertido

El esquema de las diferentes capas que componen el vaso de vertido, una vez preparada su superficie, es el siguiente (de suelo a techo):

A) Fondo del área de vertido

a) Sistema de recogida de aguas blancas (Red de drenaje de control).

Este sistema tiene como finalidad la recogida de aguas profundas procedentes de posibles afloramientos locales del nivel freático, con el fin de evacuarlas. Consiste en la colocación de una tubería de hormigón de 400

mm de diámetro dispuesta en un horizonte filtrante de grava de 40 cm de espesor.

Se coloca grava lavada en los 4 m centrales de la tubería para evitar colapsos por finos de la tubería.

b) Geotextil de polipropileno de fibra continua no tejido.

c) Barrera geológica artificial de 50 cm de espesor mínimo de arcilla de permeabilidad: $K \leq 5 * 10^{-10}$ m/s.

Manta de bentonita (geotextil-bentonita-geotextil) prolongada en el talud de forma que no exista discontinuidad entre talud y fondo. El solape de la manta entre fondo y talud tiene una anchura de 2 m.

Espesor ≥ 6 mm

Permeabilidad $K \leq 8,5 * 10^{-12}$ m/s a una presión de 300 kN/m^2.

d) Barrera sintética impermeable consistente en una geomembrana impermeable de PEAD de 2 mm de espesor mínimo, protegido en ambas caras por un geotextil de polipropileno de fibra continua no tejido.

e) Red de control. Consistente en una red de tuberías perforadas que se alojan en capa drenante de grava de 50 cm de espesor de 20-40 mm de tamaño de grava.

f) Barrera sintética impermeable consistente en una geomembrana impermeable de PEAD de 2 mm de espesor protegida en ambas caras por un geotextil.

g) Red de drenaje de seguridad. Consistente en una red de tuberías perforadas que se alojan en capa drenante de grava de 50 cm de espesor, de 20-40 mm de tamaño de grava.

h) Capa de material filtrante: geotextil no tejido termosoldado.

i) Capa de protección de 50 cm de suelo, según explotación.

B) Taludes del vaso de vertido

a) Capa impermeable de 6 mm de espesor compuesta por manta de bentonita con coeficiente de permeabilidad $K \leq 8,5 * 10^{-12}$ m/s a una presión de 300 kN/m^2, dispuesta entre dos geotextiles no tejidos termosoldados.

b) Barrera sintética impermeable consistente en una geomembrana impermeable de PEAD de 2 mm de espesor.

c) Sistema de drenaje, consistente en un geodrén de 4 mm de espesor, compuesta por dos geotextiles con interior filtrante de filamentos de polietileno con capacidad mínima de drenaje de 0,5 l/s/m^2 para una presión de 300 kN/m^2.

   Todos los materiales se anclan en una zanja paralela a la coronación del talud, a una distancia mínima de 1 m de él.

d) Capa de protección de 50 cm de suelo sobre el que verter los residuos.

Sellado de la Fase IV (ejecutado parcialmente)

El paquete de sellado, de la Fase IV y de su unión con la Fase III, está constituido por los siguientes elementos, en sentido ascendente:

	Sección tipo plataforma	**Sección tipo taludes**
Regularización	Material de relleno de préstamo areno-arcilloso	
Capa drenante de gases	Grava drenante (25/40) de 25 cm de espesor, entre dos geotextiles no tejidos punzonados de: - 125 g/m^2 entre capa de regularización y capa drenante de gases. - 250 g/m^2 entre capa drenante de gases y lámina de impermeabilización	Geocompuesto drenante constituido por geored flexible (PEAD) de 6 mm de espesor situado entre dos geotextiles no tejidos punzonados, de 120 g/m^2
Lámina de impermeabilización	Geomembrana de PEAD de 1 mm de espesor lisa	Geomembrana de PEAD negra de 1 mm de espesor lisa texturizada en ambas caras
Capa drenante de aguas	Capa drenante (25/40) de 25 cm de espesor, entre dos geotextiles no tejidos punzonados de: - 300 g/m^2 entre lámina impermeabilización y capa drenante de gases. - 125 g/m^2 entre capa drenante de aguas y capa de cobertura	Geocompuesto drenante constituido por geored flexible (PEAD) de 5 mm de espesor situado entre dos geotextiles no tejidos punzonados, de 120 g/m^2
Cobertura	Capa de cobertura de 80 cm de espesor compuesta de 50 cm de material inerte y 30 cm de una capa de tierra vegetal	

Tabla 6. Paquete de sellado de la unión de las fases III y IV

El sellado y desgasificación se está ejecutando en paralelo a la explotación como medida preventiva frente a la emisión de olores y gases, así como la entrada en el vaso de un exceso de pluviales.

2.2.4.12. Unión de las fases III y IV (ya ejecutado)

El proyecto de unión de las fases III y IV incluye la impermeabilización existente entre las fases III y IV. La impermeabilización se realiza sobre la explanada ejecutada previamente, así como sobre sus taludes. Esta explanada tiene una pendiente transversal del 5% con caída hacia el talud de la Fase IV. Las nuevas capas de impermeabilización son:

- Barrera geológica artificial mediante lámina de bentonita sódica (geotextil-bentonita-geotextil), con coeficiente de permeabilidad $K \leq 8{,}5 * 10^{-12}$ m/s, y con una dotación de bentonita sódica natural de 5 kg/m^2.
- Montaje de lámina de PEAD, de 2 mm de espesor, rugosa por ambas caras, protegida frente al punzonamiento mediante el montaje de un geotextil de 500 mg/m^2 de fibra continua.
- Sobre la capa anterior se coloca un geodren, compuesto a su vez por dos geotextiles no tejidos de polipropileno de 120 g/m^2, con un interior filtrante.

Además, en toda la longitud de la impermeabilización realizada se ha ejecutado en ambas márgenes, la unión, solape y soldadura con las capas de impermeabilización existentes. Estas bandas de unión tienen una anchura mínima de 2 m.

2.2.5. Detalles constructivos del vaso de vertido de la Fase IV

2.2.5.1. Preparación del vaso de vertido

El vaso de la Fase IV ocupa una superficie aprox. de 80.092 m^2, incluyendo el vaso, el dique, el camino perimetral de servicio, el camino de acceso y la plataforma para vertido de residuos.

Se realizó la excavación, explanación, compactación y perfilado del fondo del vaso, creando una superficie de pendiente homogénea que garantizó el movimiento de los lixiviados hacia el lugar de captación, y sirvió de base para la instalación de las capas de impermeabilización y protección exigidas por el *Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*.

Dicha excavación consistió en la retirada de tierras con una profundidad entre 0,00 m y 4,50 m, lo que supuso un volumen máximo de desmonte de 99.136,17 m^3.

La tierra vegetal y el excedente del material excavado se retiraron y acopiaron separadamente, para su utilización durante la explotación y sellado del vertedero, no requiriéndose su entrega a gestor autorizado.

La profundidad máxima de residuos se produjo en la mitad norte del vaso de vertido. El terreno actual en esa zona de mayor profundidad alcanza una cota de 830 m. La meseta más elevada prevista en el recrecido alcanzará la cota 899 m, lo que significa que el máximo espesor de residuos se estima en 69 m.

2.2.5.2. Impermeabilización y protección del vaso de vertido

Se aplicaron las medidas de protección establecidas en el proyecto original de acuerdo con el Anexo I del RD 1481/2001. Teniendo en cuenta los resultados del estudio geológico y geotécnico realizado sobre la permeabilidad de los terrenos, y las determinaciones del Anexo I del citado Real Decreto, se ejecutaron las siguientes medidas de impermeabilización y protección:

A) Fondo del área de vertido:

- Excavación del vaso y compactación.
- Capa de 40 cm de grava silícea natural redondeada, para drenar las aguas freáticas.
- Geotextil.
- Capa de arcilla de 50 cm.
- Manta de bentonita (5,0 kg/m^2 bentonita sódica natural) de 6,5 mm, protegida con geotextil.
- Geomembrana PEAD lisa, de 2 mm protegida con geotextil.
- Red de tuberías “espina de pez” de polietileno de alta densidad corrugadas y perforadas, de Ø 160, 200 y 315 mm, inmersa en una capa de 50 cm de grava para drenar los lixiviados, conducidos hasta deposito circular de 9 m^3 impermeabilizado.
- Geomembrana PEAD lisa, de 2mm. protegida con geotextil.

- Red de tuberías “espina de pez” de polietileno de alta densidad corrugadas y perforadas, de Ø 160, 200 y 315 mm, dentro de 50 cm de grava para drenar los lixiviados.
- Geotextil filtro.
- Capa de 50 cm de suelo compactado.

B) Taludes de la celda de vertido:

- Excavación o relleno, compactación y refino para la formación de los taludes.
- Manta de bentonita de 6,5 mm protegida con geotextil.
- Geomembrana PEAD rugosa, de 2 mm protegida con geotextil.
- Geodrén, constituido por núcleo filtrante de PEAD entre dos geotextiles.
- Anclaje en zanja, de los elementos anteriores.

Se ejecutaron bermas de anclaje en los taludes de pendiente igual o mayor a 1:1, 1.5:1, 2:1 (H:V) cuando su desarrollo era superior a 5, 9 ó 14 m, respectivamente.

2.2.5.3. Redes de drenaje, recogida y control de lixiviados

Para la captación y drenaje de lixiviados se realizaron las dos redes de drenaje superpuestas del proyecto primitivo:

La Red de Drenaje de Seguridad se encarga de recoger todos los lixiviados producidos durante la explotación, sellado, y clausura del nuevo vaso.

Está formada por tuberías perforadas de polietileno, de diámetros 160, 200 y 315 mm, formando una red ramificada en forma de “espina de pez”, dotada con un sistema de bombeo.

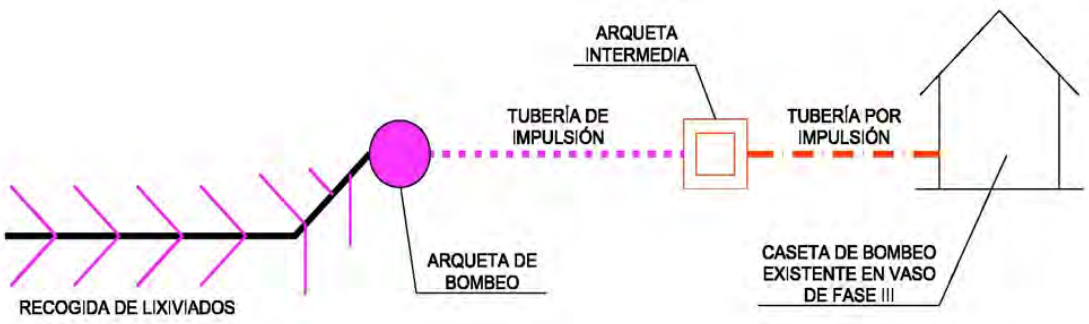


Ilustración 4. Esquema de drenaje de seguridad

La Red de Control detecta posibles fugas en el drenaje de seguridad.

Está formada por tuberías perforadas de polietileno, de diámetros 160, 200 y 315 mm, formando una red ramificada en forma de “espina de pez”, terminando en una arqueta de control en el trasdós del dique de cierre.

2.2.5.4. Drenaje profundo aguas blancas

El estudio geológico del proyecto primitivo preveía afloramientos locales del nivel freático que, una vez realizados los trabajos del movimiento de tierras, pudieron ser constatados. Con objeto de evacuar estas aguas, se mantiene la ejecución de una capa filtrante, en todo el fondo del vaso, constituida por 0,40 m de espesor y 4 m de ancho de gravas para la captación de aguas naturales, impermeabilizada superiormente con una capa de arcilla de 50 cm, así como por el resto de las capas de impermeabilización del fondo del vaso.

Durante los trabajos de excavación del vaso se observó que se concentraba una importante acumulación de aguas freáticas justo en la cimentación del terraplén del vial perimetral, en la zona norte del vaso. Para mejorar la estabilidad de la cimentación del terraplén se estimó necesario el saneo completo del material inestable existente y sustituirlo por un encachado, previo extendido de un geotextil que separa el terreno natural de la nueva capa.

Estas aguas blancas son evacuadas bajo el dique mediante una tubería sin perforar de hormigón de Ø 400 mm.

2.2.5.5. Restitución de tramo del cauce del arroyo de la Ollera

Conducción del cauce del arroyo de la Ollera

Boca de entrada de las aguas

Foto 6. Conducción del cauce del arroyo de la Ollera

Con objeto de restituir la continuidad del cauce del Arroyo de La Ollera, interceptado por el vaso de la Fase IV, se instaló una conducción-galería transitable

de Ø 1800 mm. El trazado discurre bajo el vaso de vertido, por el borde noreste, siguiendo aproximadamente la misma trayectoria que la conducción inicial.

La conducción está enterrada en los primeros 280 m, y posteriormente, sale a la superficie en el perímetro Este del vertedero y se conecta con la cuneta perimetral del camino interior, para evacuar las aguas hacia el arroyo.

2.2.5.6. Drenaje de aguas blancas superficiales

El terreno ocupado por el vaso está formado por una vaguada con sentido Norte-Sur, correspondiente al Arroyo de la Ollera que abandona la parcela por el punto medio de su límite Sur, cruzando posteriormente bajo la infraestructura ferroviaria del AVE.

Esta vaguada situada más hacia el oeste recoge las aguas procedentes de la cuenca situada aguas arriba del Camino de La Becerra.

Con el fin de drenar las aguas superficiales que vienen de las parcelas limítrofes y que son interceptadas por las infraestructuras, así como las que deberán evacuarse una vez sea sellado el vertedero, se dota de una cuneta de hormigón en el perímetro del vial perimetral, así como de unas cunetas en tierras a pie de los taludes de los terraplenes proyectados.

Para el drenaje de la parte izquierda (N-O) del vaso, se aprovecha la cuneta trapecial existente en el camino perimetral del vertedero actualmente en uso (Fase III).

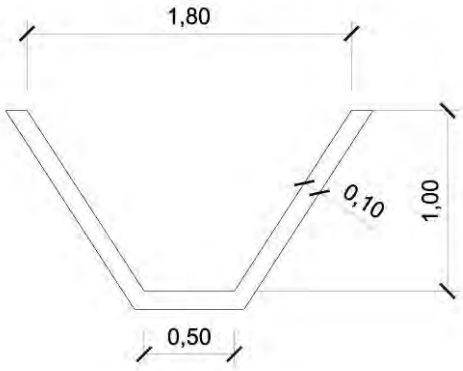


Ilustración 5. Sección de cuneta de drenaje del vaso de la Fase III

Se mantiene la misma sección y forma en la cuneta de hormigón que la proyectada originalmente.

NOTA: Las aguas blancas superficiales canalizadas bajo el vaso IV desde finales de 2016 se vienen recogiendo y tratando (actualmente en la planta de ósmosis inversa, a través de gestor autorizado), a petición de la CHT y de la Consejería de Medio Ambiente. El motivo de esta actuación fue la superación en varios parámetros analizados en dichas aguas que, desde el punto de vista de la Mancomunidad del Noroeste, no tienen su origen en la actividad del vertedero, sino aguas arriba fuera de las instalaciones, extremo que aparece reflejado en las sucesivas analíticas que se han trasladado con posterioridad a la CHT, sin que hasta la fecha se haya revocado este requerimiento.

2.2.5.7. Dique de contención y cierre del vaso de vertido

El dique de contención y cierre tiene 9 m de anchura en coronación, en lugar de los 7 m previstos en el proyecto inicial, con objeto de instalar un cerramiento de 5 m de altura para evitar volados en la línea ferroviaria de AVE.

Su talud exterior tiene una pendiente de 3:1, con bermas de 6 m de anchura cada 6 m de altura y está revestido de tierra vegetal con la posterior hidrosiembra para mejorar su comportamiento a posibles erosiones.

2.2.5.8. Camino de acceso, perimetral y plataformas para explotación

Se mantiene el camino perimetral de mantenimiento del vaso previsto en el proyecto primitivo, pero con un rediseño del trazado para minimizar los tramos en curva y las pendientes. La anchura se proyecta de 7 m salvo en el tramo sobre el dique, que se amplía a 9 m para poder ejecutar el vallado de contención de volados de 5 metros de altura.

Las características son:

- Longitud: 702,57 m.
- Paquete de firme:
  - Entronque vial perimetral y camino de servicio existente: 30 cm de zahorra artificial + 23 cm de hormigón vibrado HP-3,5.
  - Resto: 30 cm de zahorra artificial + 21 cm de hormigón vibrado HP-3,5.

2.2.5.9. Captación y tratamiento del biogás

La gestión del biogás generado por los residuos depositados en la Fase IV se va desarrollando según avanza la explotación del vertedero y relleno de las zonas de vertido. La infraestructura de captación de biogás presenta una estrategia múltiple basada en los siguientes elementos:

- Pozos de recrecimiento vertical gradual.
- Pozos de construcción por sondeo.
- Sistema de tuberías laterales de captación.
- Estaciones de regulación y Central de aspiración y combustión.
- Planta de aprovechamiento energético.

El sistema tiene la finalidad de minimizar el efecto de las emisiones de biogás a la atmósfera y la valorización energética de este.

Conforme se asciende en la cota de vertido se hace el recrecido de los pozos verticales, el sistema de tuberías laterales de captación, la conexión de los elementos de captación con las estaciones de regulación mediante tuberías denominadas *secundarias*, y la conexión de las estaciones de regulación con la planta de aprovechamiento energético mediante tuberías denominadas *primarias*.

Los detalles de su despliegue y funcionamiento se recogen en el capítulo 2.2.8.4.

2.2.6. Caracterización de residuos entrantes

2.2.6.1. Residuos admisibles

El Depósito Controlado de Residuos de Colmenar Viejo cuenta con el código NIMA 2800006945. A continuación, se recogen los datos de su ficha administrativa:

Tipo de autorización: G04 - Centro Gestor de residuos no peligrosos

Nº de autorización: AAI/MD/G16/08107

Fecha de registro: 19/11/2008

Procesos autorizados:

Proceso	Descripción	Operación de tratamiento
1	**DISPOSICION DE RESIDUOS EN VERTEDERO**	**D05**
	LER	**Descripción del código LER**
	200108	RESIDUOS BIODEGRADABLES DE COCINAS Y RESTAURANTES.
	200301	MEZCLAS DE RESIDUOS MUNICIPALES.
	200307	RESIDUOS VOLUMINOSOS.
	200399	RESIDUOS MUNICIPALES NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA.
2	**INCINERACION EN TIERRA**	**D10**
	LER	**Descripción del código LER**
	200399	RESIDUOS MUNICIPALES NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA. (*)

Tabla 7. Procesos de gestión de residuos autorizados

(*) Cadáveres de animales de compañía

2.2.6.2. Residuos no admisibles

No se admiten en el vertedero de la instalación los siguientes residuos:

- Residuos líquidos.
- Neumáticos usados.
- Cualquier otro residuo que no cumpla los criterios de admisión establecidos en el anexo II del RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

No pueden eliminarse en el vertedero residuos procedentes de otras Comunidades Autónomas, salvo autorización expresa conforme a lo indicado en el *Decreto 148/2001, de 6 de septiembre, por el que se somete a autorización la eliminación en la Comunidad de Madrid de residuos procedentes de otras partes del territorio nacional*.

2.2.6.3. Composición de los residuos entrantes

La composición general de los residuos sólidos urbanos, cuando entran en la instalación es la siguiente:

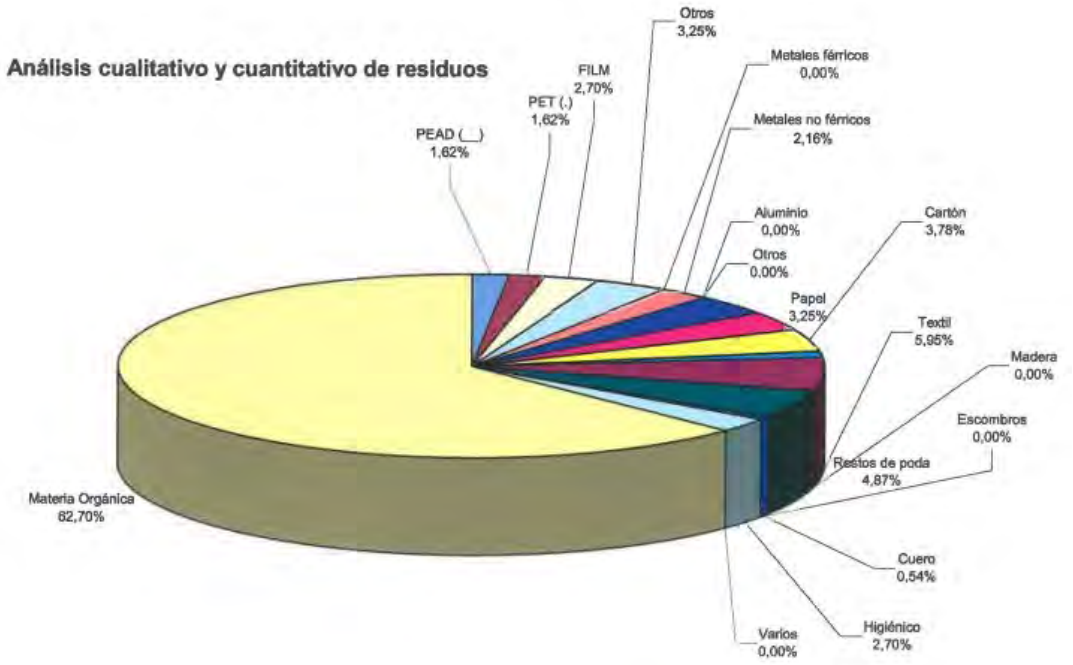


Ilustración 6. Análisis cualitativo y cuantitativo de residuos

2.2.6.4. Cantidad de residuos urbanos a tratar

A continuación, se incluye el histórico de vertido desde 2011 indicando el total de toneladas anuales y la variación sobre el año anterior.

AÑO	TOTAL (t)	
2.011	338.759,81	-
2.012	310.172,53	-8%
2.013	298.387,19	-4%
2.014	295.543,98	-1%
2.015	305.955,34	4%
2.016	312.359,63	2%
2.017	309.765,40	-1%
2.018	304.304,93	-2%

Tabla 8. Evolución de RSU eliminados en el DC de Colmenar Viejo

A la vista de estos datos, se considera que el vertido de residuos estimado en los próximos años en el Depósito Controlado podría crecer con una tasa interanual del 1-2%.

Es verdad que tanto el incremento de la recogida selectiva como las mejoras de los procesos implantados y en implantación, podrán reducir estas cantidades alargando la vida útil de la instalación.

2.2.6.5. Densidad de vertido

La densidad aparente inicial de los residuos sin haberse sometido a ningún proceso de compactación es del orden de los 0,15 – 0,25 t/m^3 para un residuo "Todo Uno" en España. Debido a los procesos de recogida y los procesos de clasificación y reciclaje, previos al vertido de los residuos, esta densidad oscila ampliamente. Finalmente, los residuos depositados en el depósito controlado son compactados mediante maquinaría móvil por lo que realmente nos importa es la densidad final con la que es depositado el material en el vertedero.

Esta densidad final depende, del tipo de maquinaría o sistema empleado para la compactación, el número de pasadas que se ejecuten, el espesor de la tongada de material, la pendiente, y la humedad de los residuos.

La densidad alcanzada por los residuos vendrá determinada por los siguientes factores:

- Composición inicial del residuo.
- Las condiciones climáticas locales.
- El procedimiento de trabajo: método de vertido, equipo de compactación, y uso de cobertura diaria.
- La eficacia del sistema de recolección y evacuación de lixiviados.
- El grado de humedad producido por los procesos biológicos que ocurren dentro del vertedero.

Por todo ello, al analizar el conjunto de todo el depósito controlado en términos de cálculos de estabilidad, en su situación más desfavorable una vez lleno, el perfil de densidad de los residuos variará con la profundidad. Entonces no podemos tomar una densidad única para los residuos, sino un incremento de ésta con la profundidad.

Por tanto, como conclusión a lo anteriormente expuesto, concluiremos que para el presente proyecto:

- La densidad de los residuos, una vez dispuestas en vertedero, mezclados, y realizadas las tareas de compactación y vertidos, se adoptará una *densidad única final para el conjunto de la tongada de vertido de 0,9 t/m^3.*

- La densidad del relleno evolucionará con el tiempo, debido a los procesos de consolidación. Se ha tomado como referencia el valor de densidad 1,10 t/m^3 del último periodo, incrementándose un 0,04 % anualmente.

2.2.6.6. Origen de los residuos entrantes

En el DCR de Colmenar Viejo, los residuos que llegan proceden de los siguientes municipios:

- Colmenar Viejo
- Manzanares del Real
- Miraflores de la Sierra
- San Agustín de Guadalix
- Stª María de la Alameda
- Soto del Real
- Tres Cantos

Asimismo, los residuos que lleguen canalizados a través de las ET Collado Villalba, ET San Sebastián de los Reyes, ET El Molar y ET Lozoyuela, procedentes de sus respectivas áreas de influencia.

Igualmente, son recibidos y tratados en el Depósito aquellos residuos sólidos asimilables a urbanos que, procedentes de empresas particulares, cuenten con la correspondiente aceptación del adjudicatario del Servicio Público, que deberá estar debidamente conformada por la Mancomunidad del Noroeste.

No obstante, y siempre que haya sido previamente autorizado por la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente, y Ordenación del Territorio, podrán ser objeto de recepción y tratamiento residuos procedentes de otras Unidades Territoriales de Gestión.

2.2.7. Residuos generados por la explotación

La clasificación de los residuos se realiza según la Lista Europea de Residuos (LER), *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos*, lista actualizada por la *Decisión 2014/955/UE*.

Las operaciones a la que son sometidos los residuos se clasifican según los Anexos I y II de la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados* (LRES).

Según consulta al Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR)[5] el Depósito Controlado de Colmenar Viejo genera los siguientes residuos (tras las tablas de exposición hay unas tablas descriptivas de los códigos LER y de operaciones):

[5] http://www.prtr-es.es/informes/fichacomplejo.aspx?Id_Complejo=2786

AÑO->	2017		2016		2015				2014				2013		2012				2011		2010		2009		2008		2007	
COD_LER	CANT1	OP1	CANT1	OP1	CANT1	OP1	CANT2	OP2	CANT1	OP1	CANT2	OP2	CANT1	OP1	CANT1	OP1	CANT2	OP2	CANT1	OP1	CANT1	OP1	CANT1	OP1	CANT1	OP1	CANT1	OP1
06 01 02	0,125	D15																										
06 01 06	5,429	D15																										
07 05 13	0,3	D15	0,613	D15	0,126	D15			0,315	D15					0,357	D15			0,296	D15	0,196	D15						
08 01 11	0,3	R13	0,795	D15	0,26	D15																						
08 01 13					0,22	D13			0,457	D13			0,6	D13	0,649	D12			0,704	R12	0,284	R12						
09 01 06	0,25	R13	0,219	R13	0,047	R13																						
11 01 06	1,726	D15																										
13 02 05	16,36	R13	12,42	R13	11,77	R13			8,98	R9	8,98	R9	18,3	R13	4,4	D9	9,50	R9	6	R13	44,15	R13	38,6	R13	40,9	R13	42,9	R13
13 02 08																									4	R9	3	R9
13 05 02					7,956	D15			2,32	D15			0,77	D15	1,3	D9			12,56	D9	14,5	D9	12	D9				
13 05 06					5,904	D15			9,28	D9			14,4	D15	5,2	D9					0,167	D15						
14 06 03	0,105	R13	0,105	R13	0,07	R13			0,105	R13			0,11	R13	0,105	R13			0,105	R13	0,115	R13	0,105	R13	0,105	R13	0,105	R13
15 01 10	0,217	R13	1,465	R13	0,101	R13			0,22	D15	0,08	D5	0,68	R13	0,63	D15	1,22	D5	2,48	D5	1,46	D5	2,455	D15	1,89	D15	2,88	D15
15 01 11	0,04	R13	0,223	R13	0,012	R13																						
15 02 02	0,128	D15	0,167	D15	0,255	D15	0,18	R13	0,58	D15			0,4	D15	0,411	D15			0,523	D15	0,108	D15	0,195	D15	0,395	D15	0,254	D15
16 01 07	0,068	R13	0,338	D15	0,151	D15	0,07	R13	0,195	D15			0,33	D15	0,314	D15			0,232	D15	0,42	D15	0,191	D15	0,386	D15	0,472	D15
16 05 04					0,092	R13			0,211	D9			0,12	D15	0,207	D9			0,198	D9	0,142	D9						
16 05 06					0,06	D13			0,015	D13			0,01	D13	0,011	D13			0,017	R13	0,015	R13	0,026	R13	0,062	R13	0,086	R13
16 06 01	2,141	R13	3,155	R13	4,188	R13			4,76	R13			3,88	R13	4,28	R13			2,887	R4	2,31	R4						
16 07 08	11,88	D15	7,64	D15																					15,4	D9	7,72	D9
20 01 21	0,23	R13	0,469	R13	0,337	R13			0,291	R13			0,66	R13	1,3	R13			0,433	R13	0,452	R13						
20 01 33	0,47	R13	0,552	R13	0,421	R13																						
20 01 35	36,92	R4	38,374	R4	33,14	R4			31,4	D15			34,1	R13	34,1	D15			42,72	R4	37,82	R4						
SUMAS	76,689		66,535		65,11		0,257		59,129		9,063		74,36		53,264		10,72		69,155		102,139		53,572		63,138		57,417	
TOTALES	76,689		66,535		65,367				68,192				74,36		63,984				69,155		102,139		53,572		63,138		57,417	

Tabla 9. Residuos peligrosos generados en la explotación

CANT: Cantidad (expresada en t) OP: Operaciones de tratamiento, clasificación según Anexos I (D = eliminación) y II (R = Valorización) de la LRES

AÑO->	2017		2016	
COD_LER	CANT1	OP1	CANT1	OP1
08 03 18	0,45	R13	0,704	R13
17 01 07	59,96	R13	152,68	R13
19 07 03	2.533,86	D9	3.770,00	D9
19 08 14	2.020,66	R3		
20 01 01	28,10	R13	57,04	R13
20 01 02	2,66	R13	4,00	R13
20 01 10	4,54	R13	8,54	R13
20 01 25	0,66	R13	2,20	R13
20 01 40	26,95	R13	35,26	R13
20 03 07	231,22	R13	356,92	R13
SUMAS	4909,06		4387,344	
TOTALES	4909,06		4387,344	

Tabla 10. Residuos no peligrosos generados en la explotación

CANT: Cantidad (expresada en t)

OP: Operaciones de tratamiento, clasificación según Anexos I (D = eliminación) y II (R = Valorización) de la LRES

COD_LER	DESCRIP
06 01 02	Ácido clorhídrico
06 01 06	Otros ácidos
07 05 13	Residuos sólidos que contienen sustancias peligrosas
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 13	Lodos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 03 18	Residuos de tóner de impresión, distintos de los especificados en el código 08 03 17
09 01 06	Residuos que contienen plata procedente del tratamiento in situ de residuos fotográficos
11 01 06	Ácidos no especificados en otra categoría
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 08	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 05 02	Lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas
13 05 06	Aceites procedentes de separadores de agua/sustancias aceitosas
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 01 07	Filtros de aceite
16 05 04	Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas
16 05 06	Productos químicos de laboratorio que consisten en sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio, o las contienen
16 06 01	Baterías de plomo
16 07 08	Residuos que contienen hidrocarburos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
19 07 03	Lixiviados de vertedero distintos de los especificados en el código 19 07 02

COD_LER	DESCRIP
19 08 14	Lodos procedentes de otros tratamientos de aguas residuales industriales, distintos de los especificados en el código 19 08 13
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 10	Ropa
20 01 21	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio
20 01 25	Aceites y grasas comestibles
20 01 33	Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías
20 01 35	Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos [7]
20 01 40	Metales
20 03 07	Residuos voluminosos

Tabla 11. Descripción de LER declarados

COD_OP	DESCRIP
D15	Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).
R13	Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).
D9	Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D 1 y D 12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).
R3	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
R4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
D13	Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
D12	Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
R9	Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
R12	Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.

Tabla 12. Descripción de la operación de tratamiento de residuos declarada

Son 5 las categorías que están presentes en toda la serie histórica, principalmente asociadas al mantenimiento de la maquinaria. Destaca en la serie histórica el caso del LER 15 02 03 (aceites minerales de maquinaria), pues se aprecia una disminución significativa en la generación a partir de 2012, pasando a producir un tercio de las cantidades de los años iniciales.

También es destacable la aparición de nuevos códigos LER a partir del año 2016, todos de carácter RNP (hay casi un tercio más de los que se declaraban antes de ese año), dos de ellos en cantidades significativamente altas (se trata de los RNP 19 07 03 lixiviados y 19 08 14 lodos generados en la planta de ósmosis inversa durante el proceso de tratamiento de lixiviados).

2.2.8. Funcionamiento de las instalaciones

El inicio de la explotación de la Fase IV comenzó el **25 de noviembre de 2011**. Una vez se enrasó con el dique del vaso, se impermeabilizó la unión con el vaso de Fase III para proseguir el vertido apoyando sobre el talud de ésta. El apoyo se encontraba pre-sellado con tierras.

2.2.8.1. Tratamiento de los residuos

El depósito controlado constituye el destino final de los residuos que cumplen los criterios de admisión establecidos. Los residuos admitidos para su depósito no requieren tratamiento adicional.

Los residuos son denominados genéricamente urbanos o domiciliarios. Así mismo, también se reciben residuos sólidos asimilables a urbanos procedentes de empresas particulares y de origen industrial.

Por otra parte, está autorizada la recepción de residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operan a nivel internacional, considerados subproducto animal de categoría 1, para su depósito en vertedero en una cantidad máxima de 500 toneladas al mes.

En las instalaciones del complejo del vertedero se gestionan además otros residuos de origen doméstico a través del punto limpio.

También se depositan, para su eliminación, residuos no peligrosos que han sido objeto de algún tratamiento previo o para los cuales quede debidamente justificado que su valoración no resulte técnica, económica o medioambientalmente viable.

2.2.8.2. Sistema de explotación del depósito controlado

En el esquema básico de funcionamiento del vertedero, los camiones procedentes de la recogida urbana o de estaciones de transferencia, una vez admitido y pesado su contenido al entrar al DCR, se trasladan al frente de vertido (que es único) por la pista, donde se arrojan los residuos transportados, se extienden en tongadas de 2,7 m de potencia y, una vez compactados, adquieren una densidad media del orden de 0,9 t/m³. Sobre la capa de residuos, una vez alcanzado el espesor de 2,7 m, se dispone a continuación una capa de cubrición de tierra de 0,3 m de espesor, sobre la que vuelve a iniciarse el vertido de una nueva capa de residuos de 2,7 m y su correspondiente capa de cubrición de 0,3 m.

La extensión del residuo vertido se efectúa a lo largo de un frente de explotación que puede avanzar en diversas direcciones en función de las necesidades de la propia explotación, de las cotas y superficies autorizadas para el vertido de los residuos y de las condiciones climatológicas imperantes en cada momento.

La compactación de los residuos se efectúa mediante pasadas sucesivas de la maquinaria pesada por la misma zona de vertido, hasta que los residuos están bien dispuestos, mezclados y compactados.

Frente de vertido

Maquinaria actuando en frente de vertido

Maquinaria actuando en frente de vertido

Compactadora

Buldócer actuando

Camiones descargando en frente de vertido

Cima de la tongada cubierta de tierra en el frente de vertido	Cima de la tongada cubierta de tierra en el frente de vertido

Foto 7. Actuaciones en frente de vertido

Las operaciones de extendido y compactado son controladas y supervisadas por el responsable del control operacional de forma continuada.

Los residuos se tapan diariamente para evitar la proliferación de insectos y roedores, y, en general, de agentes potencialmente transmisores de enfermedades. Además, se adoptan las medidas necesarias para retener en el propio frente de vertido los plásticos, papeles o cualquier otro residuo susceptible de ser arrastrado por el viento.

Periódicamente se realizan mediciones topográficas que determinan el volumen final alcanzado por la masa de residuos y que permiten identificar los posibles asentamientos anómalos. También se comprueba que el vertido de los residuos se va realizando conforme a lo previsto.

Cuando una fase ha llegado a su cota final de diseño, se procede a su sellado mientras se continúa con la explotación de la siguiente.

Plan de explotación

El Plan de Explotación del Vertedero establece las recomendaciones mínimas necesarias para la explotación del vertedero. Los trabajos que realizar en el vertedero desde la recepción de las basuras incluyen:

1) Pesaje: los camiones a su entrada en la planta son pesados en báscula provista de sistema informático que indica para cada pesada la matrícula y el peso neto.

   El programa dispone de base de datos para cada matrícula incluyendo origen, cliente y tara de tal forma que puedan establecerse estadísticas por origen (tanto de municipio como de zona) y por clientes.

2) Acceso de camiones, extensión y compactación: una vez pesados, los camiones acceden al área de vertido a través del camino de coronación junto a los linderos norte y este de la parcela.
   La descarga se hace en una plataforma, en la parte más baja del vaso y el extendido se hará con compactadora dotada de hoja topadora empujando y arrastrando la basura en sentido ascendente.

   La densidad mínima que conseguir inicialmente es superior a 0,90 t/m³, y se comprueba “in situ” periódicamente.

3) Repostaje de combustible: El área de repostaje existente en las instalaciones del vertedero de Colmenar Viejo tiene afirmada una zona con hormigón, para el paso de camiones, y otra con zahorras, a la que pueden llegar las máquinas. Desde cada una de las zonas, contiguas al surtidor, se puede efectuar el repostaje de combustible.
4) Cubrición: La tierra de cubrición queda almacenada en las proximidades del vertido. Se carga con pala cargadora y se transporta con camiones basculantes.
5) Mantenimiento de la maquinaria, instalaciones y obras: Periódicamente, y de acuerdo con las respectivas necesidades, se revisa su buen funcionamiento, realizando de forma inmediata las reparaciones tanto de las máquinas como de las obras e instalaciones.
6) Seguimiento y control: Son objeto de especial seguimiento y control las salidas de los colectores de lixiviados y de los colectores de aguas limpias, tanto en sus caudales como en su composición.

La explotación de vertedero controlado de Colmenar Viejo se realiza por fases anuales, de modo que, al mantener abierto un único frente, se minimizan los impactos visuales característicos de este tipo de instalaciones. Cuando una fase ha llegado a su cota final de diseño, se procede a su sellado mientras se continúa con la explotación en la siguiente.

2.2.8.3. Gestión de lixiviados

Recogida de lixiviados

Los lixiviados producidos por los residuos depositados en el vaso de la Fase IV son recogidos por la red de drenaje de seguridad prevista en el fondo de este y

conducidos a la arqueta de bombeo situada al pie del terraplén interior del dique de cierre en el punto de menor cota de la celda de vertido.

Extracción de lixiviados

Desde la arqueta de bombeo los lixiviados conducidos hasta ella se extraen y conducen a la arqueta de rotura situada en la coronación del dique de cierre, mediante la bomba neumática de aspiración instalada. La bomba entra en funcionamiento cuando el nivel de lixiviados llega a una determinada cota, procediendo a la aspiración y evacuación de estos hasta el borde del talud. En caso de avería de la bomba, entraría en funcionamiento la segunda bomba, instalada a tal fin.

Conducción de los lixiviados al sistema de tratamiento

Desde la arqueta de rotura el lixiviado circula por gravedad por tubería de polietileno de alta densidad, que permite conectar dicha arqueta con la caseta de bombeo existente sobre el dique de cierre del vaso de la Fase III, actualmente en funcionamiento. De esta forma se conecta con el sistema general de evacuación y tratamiento de lixiviados del vertedero de residuos urbanos existente actualmente. Se puede consultar la descripción del circuito y el esquema del sistema en la Ilustración 4 y (capítulo 2.2.5.3).

Los lixiviados son conducidos a continuación a las dos balsas situadas al sur de la Fase III, en las que se recogen también los lixiviados generados en las otras fases del vertedero. Estas balsas de laminación tienen aproximadamente 2.500 m^3 de volumen útil cada una, de planta circular, construida en hormigón armado, y tienen capacidad suficiente para albergar aumentos de producción de lixiviados en épocas de muchas precipitaciones.

El lixiviado contenido en dichas balsas es conducido, por gravedad, a la Planta de Osmosis inversa existente, donde se efectúa el tratamiento de los lixiviados del vertedero actual, para su depuración.

Tratamiento de lixiviados

La planta de tratamiento de lixiviados existente tiene una capacidad de depuración de 140 m^3/día, recibiendo actualidad una media de 60 m^3/día, lo que supone un funcionamiento al 42,58 % de su capacidad.

El sistema de Ósmosis Inversa (en adelante OI) se basa, en la utilización de un proceso físico para separar el lixiviado en dos productos, el *permeado*, agua limpia que cumple con los valores de la legislación, y el *concentrado* que contiene los contaminantes. Este sistema se monta en un contenedor tipo "FEU" completamente automatizado de 76 m^3 (12,192 x 2,438 x 2,55 m), siendo un sistema flexible que puede ser transportado con facilidad y está completamente adaptado a la necesidad del tratamiento de lixiviados generados en un vertedero de residuos urbanos.

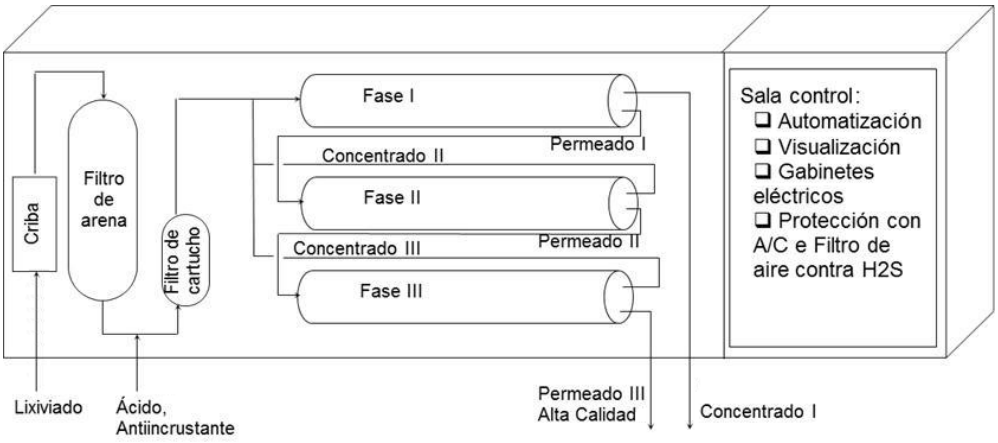
El permeado obtenido se está utilizando para operaciones de baldeo y riego de zonas impermeabilizadas. El concentrado actualmente se está transfiriendo a gestor autorizado.

Descripción del proceso de tratamiento:

El lixiviado se bombea al contenedor. La bomba sumergible de alimentación es controlada por el PLC de la estación por la señal del nivel del tanque de recepción interno. En esta estación existe una conexión eléctrica para la bomba externa. El lixiviado entra en el contenedor al tanque de recepción de lixiviado interno equipado con dos sondas de nivel -una para controlar la bomba de alimentación y la otra para evitar derrames-.

Las etapas principales de tratamiento, integradas en el contenedor son:

- Pretratamiento: criba con red de 1,5 mm y prefiltración por filtro de arena presurizado.
- Control del pH por dosificación de ácido sulfúrico.
- Microfiltración con 5 filtros de cartucho de 20" (variable 1-10 µm.).
- 1ª Fase de Ósmosis Inversa.
- 2ª Fase de Ósmosis Inversa.
- 3ª Fase de Ósmosis Inversa.



Esquema del proceso de tratamiento por ósmosis Inversa (tres etapas)

A) Prefiltración:

Como pretratamiento y para la protección de las bombas y membranas existe una criba con una red de 1,5 mm, un filtrado de arena y dos estaciones de microfiltración. La filtración por arena se realiza en filtros presurizados. La limpieza del filtro de arena se realiza con reflujo de lixiviado con un caudal elevado (automatismo incluido), el líquido de limpieza es lixiviado. La periodicidad de limpieza depende de la calidad del lixiviado y es normalmente semanal.

B) Dosificación de químicos:

Los químicos utilizados en el proceso sirven principalmente para aumentar la solubilidad de las sales y evitar/disminuir la precipitación de sales poco solubles.

- Ácido para afinación del pH

- Antiscalent

La acidificación se realiza generalmente con ácido sulfúrico concentrado al 96-98%, que es la solución más económica. La bomba de transporte y dosificación está integrada en el contenedor. Por motivos de seguridad, el sistema de inyección del ácido está completamente cerrado y equipado con una sonda que desconecta el sistema en caso de derrame. El pH del lixiviado antes de entrar en las membranas es controlado por el sistema de dosificación de ácido sulfúrico. El ácido es inyectado directamente en la tubería de lixiviado con una válvula de dosificación.

Del mismo modo, existe una estación de dosificación de “antiscalent” que inyecta un producto antiprecipitante (inhibidor/complejante). Dependiente de la composición del lixiviado existen productos adecuados que se añaden al proceso, para mejorar el desempeño de la estación en términos de capacidad de tratamiento, de ciclos de lavados y del tiempo de vida útil de las membranas.

El control y supervisión del sistema de preparación/pretratamiento está integrado en el automatismo. La instrumentación consiste en sondas de presión, caudal, conductividad, temperatura y pH.

C) Microfiltración:

Después de la filtración por arena existen dos estaciones de filtrado por microfiltración, porosidad adaptable 1-10 µm. La estación tiene capacidad para 5 cartuchos cada uno de 20”. Estos filtros sirven para evitar la entrada de partículas que pueden perjudicar las membranas. En caso de atasco aparece un aviso en la pantalla del sistema.

D). Sistemas de membranas (Ósmosis Inversa en tres fases):

Las tres fases del sistema de Ósmosis Inversa están equipadas con sondas de presión para el control del proceso, en caso de anomalía (exceso de presión) el proceso se desconecta automáticamente. Adicionalmente, existe una válvula de seguridad de sobrepresión para evitar daños en el sistema.

En la 1ª Fase la presión del lixiviado se aumenta con una bomba pistón en función de las características del lixiviado. Varios módulos de membranas se instalan en un tubo de alta presión formando un bloque. Además, cada bloque está equipado con una bomba de recirculación que mantiene la velocidad alta y así un flujo turbulento sobre la superficie de las membranas. La bomba de alta presión y una válvula neumática de regulación de la presión en el final de esta línea crean y regulan la presión dentro de los bloques. El concentrado del último bloque atraviesa un medidor de caudal, la señal emitida por este medidor regula la válvula de regulación conforme a la eficiencia ajustada. Para el control y supervisión de este sistema, existen sondas de presión, caudal, conductividad y temperatura.

El permeado de la 1ª fase sigue hacia una 2ª fase para asegurar un tratamiento adecuado del lixiviado y garantizar el cumplimiento de los valores límites de

descarga. El funcionamiento del proceso de la 2ª fase es igual a la 1º fase, a diferencia de que la presión en esta fase II se reduce debido a la presión osmótica inferior (max. 25 bar). El concentrado de la 2ª fase se recircula antes de la primera fase y se trata junto con el lixiviado.

Por seguridad, para evitar eventuales problemas en los valores límites de emisión debido al aumento de concentración de algunos contaminantes en el lixiviado, este sistema de ósmosis será equipado con una tercera fase de tratamiento. En estos casos, el permeado de la 2ª fase sigue a esta 3ª fase. La presión en ésta es aún más reducida que en la 2ª fase.

E) Descarga del permeado:

El permeado es supervisado en la salida por el valor de conductividad. Hay instalada también en el exterior una torre de lavado de gases para eliminar los gases disueltos en el lixiviado que atraviesan las membranas, principalmente el dióxido de carbono pero también de sulfhídrico. Tras la torre hay un sistema para afinación final del pH. Posteriormente, el permeado puede ser utilizado como agua de proceso, operaciones de baldeo de zonas impermeabilizadas, etc.

Por el momento la CHT no autoriza su vertido a cauce, por lo que el permeado se está reutilizando en riegos de las zonas impermeabilizadas (pista de circulación, plataforma de vertido, etc.).

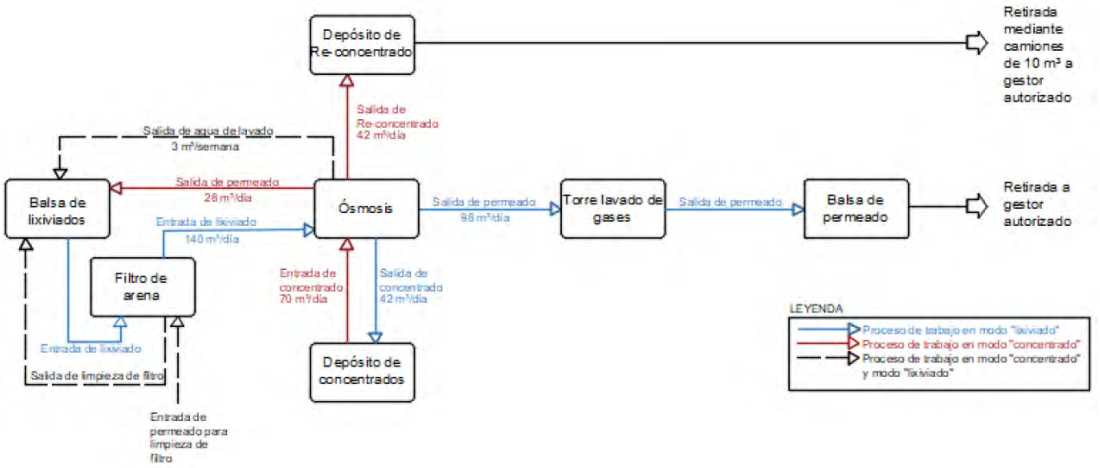


Ilustración 7. Diagrama de flujo del lixiviado

Para el funcionamiento de la planta, se precisan productos químicos de uso común en las instalaciones de depuración. Según datos del fabricante (AST, 2018):

- Ácido sulfúrico 96-98%: Líquido peligroso almacenado en tanque separado en el exterior del habitáculo de ósmosis, inyección directa en tubería con bomba de dosis, control automático. El contenedor incorpora sensores de fugas que permiten parar automáticamente la planta. Consumo previsto en proyecto: 68.000 kg/año.
- Limpieza ácida: Ácido cítrico, producto no peligroso en polvo almacenado en sacos, preparación en tanque. Consumo previsto en proyecto: 255 kg/año.
- Limpieza alcalina: productos de limpieza industrial para CIP, preparación en tanque. Estimado 680 kg/año.
- Antiprecipitante/antiescalante/antiincrustante: líquido poco peligroso, almacenado en bidón PEAD portátil de 25 l o bidón en paleta de 200 l, preparación en el tanque de estación de dosis integrada de 100 l, inyección directa en la tubería con bomba de dosis, control manual. Su composición depende de la naturaleza del lixiviado de entrada. Estimado 255 kg/año.
- Productos de limpieza del contenedor: lavavajillas, etc.

La gestión de estas sustancias es llevada a cabo por el propio fabricante de la planta de tratamiento, a través del contrato de mantenimiento anual.

En proyecto se prevé una estimación anual de tratamiento de, aproximadamente, 15.000 m^3/año. Según datos de explotación, se están tratando unos 60 m^3/día de media, por lo que al año serían unos 21.900 m^3.

Teniendo en cuenta que se aplica ósmosis inversa en tres etapas, el rendimiento de diseño del sistema es de un 70% de permeado y un 30% de concentrado.

Seguridad de los productos peligrosos de la planta de ósmosis

El tanque de ácido sulfúrico cumple, por exigencias del proyecto de instalación, la siguiente normativa:

- Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6, MIE APQ-7 aprobados por el *Real Decreto 379/2001, de 6 de abril*.
- *Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos*.

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales* y normativa que lo desarrolla.
- *Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*.

Depósitos de ácido nítrico y ácido sulfúrico de la planta de ósmosis inversa

Detalle del etiquetado del depósito de H_2SO_4

Foto 8. Depósitos de seguridad de reactivos de la planta de ósmosis inversa

Está instalado en depósito normalizado fijo vertical de doble pared de PEAD o PP de 15.000 litros de capacidad, sobre cubeto impermeable de seguridad.

2.2.8.4. Sistema de captación y gestión del biogás

Construcción de pozos de recrecimiento

Para asegurar una captación racional y equilibrada del biogás se realizan pozos de recrecimiento, ubicados según una red de malla de manera que cada uno tenga un radio de influencia de aproximadamente 30 m.

Los pozos de recrecimiento se construyen en “elevación” utilizando tubería perforada montada en el interior de campanas de hierro provistas de puntos de anclaje. En el interior de la campana, alrededor de una tubería perforada, se coloca un anillo de material drenante.

En el interior de la campana se aloja una tubería perforada de polietileno de alta densidad (PEAD) de 160 mm de diámetro, en torno a la cual se coloca material de drenaje (grava silícea de 50 a 70 mm). La tubería de PEAD es de presión nominal 10 (pn10), pero el motivo no es la presión que soportar, sino la necesidad de disponer de una tubería consistente debido a los esfuerzos que los asientos diferenciales del residuo puedan ejercer sobre la misma.

En la explotación del vertedero, las capas de residuos se van depositando progresivamente en la explanada de vertido. Cuando la altura de los residuos se encuentre aproximadamente a 1 m del borde superior de la campana, se procede a rellenar la misma de grava silícea, a soldar una nueva sección de tubería perforada de PEAD de 160 mm de diámetro y finalmente, mediante una retroexcavadora, a izar la campana unos 3,5 m. La campana se encuentra siempre enterrada por lo menos un metro y medio por debajo del residuo. Una vez finalizada esta operación se procede a extender una nueva capa de residuos.

De este modo se procede por fases sucesivas hasta llegar a la cota prevista para la cubierta final del vertedero.

Remate en la cota final prevista

Los tres últimos metros de la tubería de PEAD no son perforados, ya que tras el cierre del vertedero se montará el cabezal de los pozos. El cabezal es una tubería ciega de PEAD de 125 mm, provista en el lateral superior de una salida de 90 mm de diámetro y de un codo y válvula de mariposa. Este cabezal es introducido en la tubería de 160 mm, y un reductor flexible y estanco (*Perno Flexseal Couplér*) hará de unión entre ambos.

El recubrimiento de la columna de drenaje con grava se extiende hasta la cota del residuo para luego proceder a instalar la cubierta intermedia y la final. Para asegurar aún más la estanqueidad del pozo se dispone sobre el sellado una lámina de PEAD alrededor del tubo de 160 mm.

Finalmente se conectan los cabezales de los pozos definitivos a una línea definitiva que a su vez está conectada con su respectiva estación de regulación.

En caso de que no se vaya a extender una capa de residuos por un tiempo prolongado (varios meses) la campana no es izada, en su lugar se coloca un cabezal provisional el cual es conectado provisionalmente a la red de transporte de biogás. Esta conexión provisional está formada por líneas de PEAD de 90 mm de diámetro enterradas en la cubierta intermedia para no entorpecer el tráfico, permitiendo la conexión de 3 ó 4 pozos con la estación de regulación.

Red captación perimetral

Como complemento al sistema de pozos y tuberías descrito se instala una red de captación de biogás perimetral constituida por tuberías perforadas colocadas sobre

los taludes internos del vertedero, con una separación entre ejes de 50 m, y que están alojadas en el interior de la capa de drenaje de lixiviados, Con ellas se pretende captar del biogás que se forma en las zonas perimetrales e impedir así acumulaciones laterales.

En el borde superior de las celdas, cuando se alcanza con el residuo la cota del vial perimetral, se intensifica la captación colocando horizontalmente tubería perforada de PEAD (de 110 pn10), creando un anillo alrededor del vertedero. Dicho anillo y las tuberías perforadas de los taludes se unen mediante grupos de regulación con un colector principal que rodea todo el perímetro de la Fase IV del vertedero y enlaza con las estaciones de regulación.

Estaciones de regulación

Las estaciones de regulación disponen de un sistema de control y medida neumático y un sistema de recogida de condensados. Las funciones de dichas estaciones son:

- Regulación del caudal demandado desde la central de aspiración para el correcto funcionamiento de las antorchas.
- Separación de los condensados generados en la red de pozos de captación de biogás y canalización hasta la red de drenaje de lixiviados.

Central de aspiración y combustión

Mediante la central de aspiración existente en el vertedero actual, construida en 2001, se realiza el bombeo y transporte del biogás a través de toda la instalación, y en la central de combustión se quema el excedente de biogás que no es utilizado en la planta de aprovechamiento energético.

A las antorchas de la central de combustión llegan las tuberías de gases procedentes de las estaciones de regulación de la Fase IV, junto con las tuberías procedentes de las estaciones de regulación de las fases I, II y III. La central de combustión consta de un sistema de deshumidificación para, por medio de un equipo intercambiador de calor, enfriar el gas y evitar así que el condensado llegue a los motores de generación de la planta de aprovechamiento energético.

Las antorchas (dos) tienen la función de quemar el excedente de biogás que no se utiliza en la planta de aprovechamiento energético. Presentan un caudal máximo de 2.000 m^3/h y 1.500 m^3/h respectivamente, y están construidas con material

cerámico de alta resistencia, con ventilación natural y una capacidad térmica de 1.250 ºC.

Planta de aprovechamiento energético

El biogás extraído pasa a la planta de aprovechamiento energético puesta en marcha en diciembre de 2005 con el fin de obtener energía eléctrica a partir del biogás procedente de los residuos urbanos almacenados en el vertedero.

La corriente, una vez transformada a alta tensión en los mencionados transformadores, es vertida a la red.

Con anterioridad a su aprovechamiento, el biogás necesita ser acondicionado, y para ello se dispone de un sistema de enfriamiento y deshumidificación para disminuir su temperatura desde los 47 ºC a los que llega al enfriador hasta aproximadamente los 5 ó 10 ºC. Al descender la temperatura, se producen condensados, que son enviados a la balsa de acumulación de lixiviados. A continuación, el gas recupera la temperatura necesaria para el funcionamiento de los motores.

Todas las líneas se unifican en una sola que se dirige a los tres motores a gas de 20 cilindros en V de cuatro tiempos refrigerados por agua y con una potencia eléctrica de 1.416 kW cada uno.

Cada motogenerador está ubicado dentro de contenedores metálicos cerrados del tipo FEU. El propio contenedor sirve de sistema de recogida de derrames en caso de derrame de aceite en el interior de este. Además, cada motogenerador se encuentra anclado en un foso de hormigón.

A la salida de los alternadores de los grupos generadores se encuentran los transformadores elevadores de potencia, trifásicos, de ejecución interior para 2.000 kVA y a 50 Hz, con relación 400/20000 V.

Además, existe un transformador de servicios auxiliares de 630 kVA que se emplea para el autoabastecimiento eléctrico de la planta.

La corriente, una vez transformada a alta tensión en los mencionados transformadores, es vertida a la red.

Los transformadores se encuentran en una nave cerrada, junto con los equipos medidores de la compañía eléctrica. Bajo los transformadores existe un sistema de

recogida de aceites mediante arquetas y tuberías que canalizarían el posible derrame de aceite hasta dos pozos ubicados en el exterior de la nave, con un volumen suficiente para recoger todo el aceite contenido en los motores (algo más de 6 m^3 cada uno).

2.2.8.5. Actividades auxiliares

Gestión de animales muertos

En el vertedero se gestionan los animales muertos de origen doméstico, con la consideración de subproducto animal de categoría 1, de las antiguas unidades territoriales de Gestión UTG-3 y UTG-28.

Cuando los vehículos que transportan estos residuos llegan a las instalaciones del vertedero, tiene lugar la recepción de los mismos, y posteriormente, son conducidos a una zona exclusivamente dedicada al tratamiento de estos cadáveres, cercana al frente de vertido.

Esta zona consiste en una fosa profunda convenientemente acotada y señalizada, donde se produce la descarga de los animales muertos. Finalizada esta operación se procede a la cobertura inmediata con una capa de cal viva.

Horno crematorio

El horno crematorio de animales muertos, donde se prevé la incineración de cadáveres de animales de compañía y cadáveres de ganado ovino y caprino (subproductos de la categoría 2), no se ha llegado a poner en funcionamiento hasta el momento. Se presentan a continuación los datos de proyecto que están recogidos en la AAI vigente:

“La instalación se compone de un horno en el interior de una nave. El horno, con una capacidad de 150 kg/h. Los equipos que componen el horno son:

- Cámara de cremación: Tiene unas dimensiones de 1,45 m de diámetro y 2,1 m de longitud, una capacidad útil de 3,46 m^3, y cuenta con dos quemadores presurizados que aportan el calor necesario para la cremación. Estos funcionan con gasóleo C, y tienen una potencia térmica mínima de 163.200 kcal/h y máxima de 306.000 kcal/h.
- Cámara de postcombustión: Está colocada encima de la cámara de cremación. Tiene una disposición vertical y forma cilíndrica, con un volumen útil de 3,44 m^3.

El calor necesario para la oxidación de los gases provenientes de la cámara de cremación lo proporciona un quemador, alimentado por gasóleo C, de potencia térmica mínima 142.800 kcal/h y máxima de 306.000 kcal/h.

El aporte de aire a los quemadores y al horno se lleva a cabo mediante ventiladores. La chimenea presenta una altura de 10 m.

Las operaciones que conlleva la cremación son:

- Precalentamiento, donde se obtienen las temperaturas adecuadas en las dos cámaras: 350 ºC en la cámara de cremación, y 850 ºC en la cámara de postcombustión.
- El horno cuenta con un dispositivo de seguridad en la puerta de carga de la cámara de cremación, de manera que ésta solo pueda abrirse cuando se han alcanzado los 850 ºC en la cámara de postcombustión. Una vez alcanzadas las temperaturas de operación se apagan los quemadores, y se procede a la carga de los animales en la cámara de cremación, y posteriormente se ponen en funcionamiento los quemadores.
- El tiempo de residencia mínimo de los gases en la cámara de postcombustión a una temperatura de 850 ºC es de dos segundos.
- Una vez acabada la cremación, se abre la puerta de la cámara y se retiran las cenizas. Estas cenizas se almacenarán en recipientes adecuados y homologados hasta su retirada por un gestor autorizado".

Como se ha indicado, estas operaciones no han llegado a ejecutarse desde su construcción ni están previstas en el proyecto de ampliación.

2.2.8.6. Abastecimiento de agua

Origen	Consumo anual medio (*)	Destino aprovechamiento
Suministro externo	1.300 m^3	Uso sanitario Limpieza de instalaciones Riego zonas ajardinadas

Tabla 13. Abastecimiento de agua

(*) Dato calculado en base a la información suministrada para el periodo 2009-2012

2.2.8.7. Consumo de recursos energéticos

Tipo de fuentes energéticas utilizadas y consumo:

- **Energía eléctrica**: Parte de la energía eléctrica, que se produce en la planta de aprovechamiento energético se autoconsume en la instalación, y el resto se consume de la red.

  Potencia eléctrica instalada: 520 kW

  Consumo anual medio*: 1.880 MWh

  Autoconsumo anual medio*: 1.840 MWh

  (*) Dato calculado en base a la información suministrada para el periodo 2009-2012.

- **Combustibles**:

Tipo	Almacenamiento	Consumo medio anual litros
Biogás	-	-
Gasóleo A	Depósito enterrado 30 m^3	30.000
Gasóleo B	Depósito enterrado 40 m^3	180.000
Gasóleo C	3 m^3	-

Tabla 14. Combustibles y consumos

2.2.8.8. Puntos de vertido

El destino de cada uno de los efluentes generados es el siguiente:

- Las aguas sanitarias son objeto de tratamiento para su posterior vertido a cauce.
- Todos los lixiviados generados son conducidos hacia la planta de ósmosis, y una vez tratados en ella son, por un lado, el permeado reutilizado para riego de las zonas impermeabilizadas de las instalaciones (pistas de circulación y llanura de operaciones de vertido), mientras que el concentrado es transferido a gestor autorizado.
- Las aguas residuales hidrocarburadas procedentes del taller son conducidas hacia un separador de hidrocarburos. El efluente de este separador se envía a la planta de lixiviados.

2.2.8.9. Sistemas de control de la actividad de explotación

Los procedimientos de control y vigilancia en las fases de explotación se basan en los determinados en el Artículo 13 y en el Anexo III del RD 1481/2011, o los que en su día sean de aplicación, así como del Plan de Vigilancia Ambiental de la AAI. La finalidad del citado Anexo consiste en facilitar los procedimientos mínimos para el control que debe llevarse a cabo con objeto de comprobar que:

- Los residuos han sido admitidos para su eliminación de acuerdo con los criterios fijados para la clase de vertedero que se trate;
- Los procesos dentro del vertedero se producen de la forma deseada;
- Los sistemas de protección del medio ambiente funcionan plenamente como se pretende;
- Se cumplen las condiciones de la autorización para el vertedero.

En el capítulo 6 (Plan de Vigilancia Ambiental) se recogen los controles desarrollados en la actual explotación, puesto que continuarán desarrollándose en la ampliación proyectada. Así mismo, en el capítulo de inventario ambiental se recogen los resultados de los informes de vigilancia ambiental realizados hasta la fecha en calidad de las aguas y calidad del aire,

2.3. PROPUESTA DE AMPLIACIÓN

2.3.1. Análisis de alternativas

En el presente documento se han tenido en cuenta dos alternativas técnicamente viables, además de la alternativa cero (0), entendida como la de no actuación:

- Alternativa 1: contempla el incremento de la cota de coronación de residuos autorizada actualmente (884 msnm) hasta la cota 899 msnm (+15 metros).
- Alternativa 2: contempla el traslado de los residuos generados durante el periodo transitorio en el que no se disponga de la fase V a otras instalaciones de vertido controlado y autorizado. Para ello se requiere la construcción de una Estación de Transferencia de Residuos Sólidos Urbanos para transferir los residuos a otros vehículos de mayor capacidad para amortizar distancia de transporte.

2.3.1.1. Alternativa cero

La alternativa cero consiste en la no actuación. En este caso, se estudian los datos históricos de vertido para prever el tiempo de vida útil que le queda a la Fase IV en caso de que no se autorice la ampliación.

A fecha 30 de enero de 2019, los resultados muestran lo siguiente:

- El volumen de residuos vertido, incluidas las tierras de cubrición y viales de acceso es de 2.402.910 m^3.
- La capacidad total de la Fase IV hasta la cota de +884 es de 2.955.194 m^3, habiéndose explotado un 81,3 % del mismo.
- Atendiendo a los datos de vertido de la Tabla 8 (cap. 2.2.6.4), teniendo en cuenta el promedio de vertido resultante de los años expuestos (309.406 m^3), la vida útil que le resta al vaso de la Fase IV en su unión con el de la Fase III desde enero de 2019 es de unos 21 meses, es decir, que se prevé colmatar en septiembre de 2020.

VENTAJAS

- La no actuación tiene un coste cero desde el punto de vista del gasto.
- No requiere el uso de materiales ni el consumo de recursos naturales ni de otros medios (mano de obra, maquinaria, etc.) puesto que no hay actuación.

INCONVENIENTES:

- No ofrece una solución sobre el destino de los residuos que se generarán en el periodo transitorio que va desde la colmatación de la Fase IV hasta la ejecución del vaso de vertido de la Fase V.

Obviamente, la alternativa cero (0), no resulta competitiva puesto que no reporta ninguna ventaja ambiental desde el punto de vista de sostenibilidad.

2.3.1.2. Alternativa uno: recrecido de cota 884 a cota 899

Consiste en ampliar la vida útil de la Fase IV para ganar tiempo hasta la disponibilidad de la Fase V. La vida útil del llenado de la Fase IV se prevé para noviembre-diciembre de 2021. Por tanto, se ganaría algo más de 1 año de tiempo con respecto a la situación actual.

Esta alternativa propone que los vertidos generados durante la situación transitoria necesaria para poner en servicio el vaso de vertido de la Fase V, sean depositados sobre las celdas activas de la Fase IV en su recrecido sobre la Fase III, puesto que desde el punto de vista técnico es viable como se demuestra en el proyecto de modificación de la cota de vertido. Previamente es necesario modificar la autorización de vertido en vigor.

VENTAJAS

- Los residuos se vierten sobre otros residuos no siendo necesario ocupar más suelo.
- Aprovechamiento del sistema de drenaje de aguas pluviales de la instalación.
- Aprovechamiento del sistema de impermeabilización actual.
- Aprovechamiento del sistema de drenaje de lixiviados de la instalación.
- Aprovechamiento del sistema de tratamiento de lixiviados de la instalación.
- Aprovechamiento del sistema de tratamiento de biogás de la instalación.
- Aprovechamiento de las instalaciones existentes para la operación y gestión del vertedero: control de accesos, sistema de pesaje, viales, caminos, instalaciones administrativas y de personal, etc.
- Aprovechamiento de las medidas de vigilancia y seguridad de las instalaciones existentes.

INCONVENIENTES

- Afección a la morfología de la masa de residuos, por incrementarse la cota 15 metros, si bien no afecta a su estabilidad.
- Afección al paisaje.

2.3.1.3. Alternativa 2: traslado de residuos a otros depósitos

En esta alternativa se plantea el traslado de los residuos generados durante el periodo transitorio a otras instalaciones de vertido controlado y autorizado. Para ello, será preciso realizar una inversión para la construcción de una Estación de Transferencia de Residuos Sólidos Urbanos y para adquirir el equipamiento necesario. Las Estaciones de Transferencia están concebidas para transferir los residuos de unos vehículos a otros de mayor capacidad para amortizar distancias

de transporte. El equipamiento necesario para realizar la transferencia está relacionado con la distancia de separación con los vertederos receptores, es decir, a mayor distancia más contenedores será necesario emplear y por tanto más viajes se realizarán.

VENTAJAS

- La Estación de Transferencia se puede ejecutar en las instalaciones del vertedero no suponiendo una modificación de itinerarios del transporte a los usuarios del vertedero.
- Aprovechamiento de las instalaciones existentes para la operación y gestión: control de accesos, sistema de pesaje, viales, caminos, instalaciones administrativas y de personal, etc.

INCONVENIENTES

- Necesidad de disponibilidad en los depósitos controlados más cercanos al DCR de Colmenar Viejo y que garanticen que tienen capacidad suficiente para asumir 350.000 m^3 de residuos en 15 meses, además de los residuos propios que tengan que recibir.
- Problemas sociopolíticos en la aceptación de residuos de otros municipios.
- Inversión económica importante tanto para la construcción de la Estación de Transferencia como para el equipamiento necesario para un uso de 15 meses.
- Aumento de la ocupación del suelo para habilitar las plataformas de carga, transferencia y descarga para estación de transferencia.
- Plazos de tiempo para redacción de un proyecto constructivo y para la obtención de los permisos, licencias y autorizaciones necesarias de las diferentes Administraciones Públicas.
- Impactos ambientales durante la ejecución de las obras y generación de residuos de construcción.
- Mayor contaminación atmosférica por los gases de combustión, emisión de partículas y ruidos en la atmósfera provocados por los vehículos de transporte.
- Una vez puesto en servicio el vaso de vertido de la Fase V las instalaciones no podrán ser aprovechadas para otros usos, por lo que quedarán en desuso,

siendo necesario realizar otra inversión económica para su posterior desmantelamiento.

- Afección al paisaje.

2.3.1.4. Justificación de la solución adoptada

La alternativa uno, propuesta de incremento de la actual cota de coronación de residuos (884 msnm) en 15 metros hasta alcanzar la cota 899 resulta ser la mejor opción para dar respuesta a la situación transitoria (15 meses) hasta tener habilitado el vaso de vertido de la Fase V por las siguientes razones:

- Se trata de una alternativa que da solución al problema temporal dentro de las propias instalaciones del DCR de Colmenar Viejo y que no depende de terceros operadores, minimizando las posibles interferencias y contingencias que se pudieran producir.
- Se cumple con el criterio de minimizar el consumo de recursos naturales (agua, suelo, vegetación, paisaje).
- El transporte de los residuos generados a otros vertederos controlados aledaños al DCR de Colmenar Viejo supone generar complicaciones operacionales a dichos vertederos, puesto que verían reducidas las vidas útiles de sus celdas de vertido, por las grandes cantidades de residuos adicionales que deben absorber, es decir, de 350.000 m^3 en 15 meses. Este hecho afectaría a:
    - Las planificaciones y estrategias de inversión de cada centro medioambiental.
    - Problemas sociopolíticos de asunción de residuos de otros municipios.
    - Disponibilidad real de vertederos durante los 15 meses.
- Aparte del punto anterior, el traslado de los residuos durante esta etapa transitoria a otro vertedero controlado hace imprescindible la construcción de una Estación de Transferencia para amortizar las distancias de transporte. Para habilitar esta instalación se requiere de unos plazos que podrían ser superiores al de la vida útil actual de la Fase IV y por tanto, volveríamos a la situación

inicial de no tener un lugar donde verter los residuos. Debe de tenerse en cuenta que estos plazos son necesarios para:

  - La redacción y aprobación del proyecto constructivo.
  - Obtención de los permisos y licencias de obras necesarios.
  - Tramitación administrativa medioambiental para la modificación de la Autorización Ambiental Integrada y/o Estudio de Impacto Ambiental que pueda ser requerido.
  - Plazo de ejecución de las obras necesarias.
  - Puesta en marcha de las instalaciones.

- La solución de la Estación de Transferencia supone, además:
  - La realización de una inversión económica considerable para una situación transitoria de 15 meses.
  - Un aumento de la contaminación atmosférica por los gases de combustión, emisión de partículas y ruidos provocados por los vehículos de transporte.
  - Una Estación de Transferencia es una instalación singular que no se le puede dar otro uso diferente al concebido, por lo que, quedaría en desuso una vez habilitado el vaso de vertido de la Fase V.

2.3.2. Superficies de ocupación

La Fase IV actualmente en explotación presenta una superficie de ocupación exterior de planta de aprox. 80.092 m^2. La superficie de ocupación de la Fase IV propiamente dicha, excluyendo los viales perimetrales de la celda VI, es de aproximadamente 58.000 m^2.

Esta superficie no se verá modificada por la ampliación en cota solicitada en este proyecto.

El punto de partida se toma en la plataforma de coronación sobre la berma nº 6, que alcanza según proyecto la altura máxima de 884 m en el norte y tiene una caída hacia el sur del 4%. La extensión ocupada por esta plataforma es de unos **38.168 m^2** en planta, según el plano de proyecto nº 03 (“Topografía final de residuos”).

En el plano de proyecto nº 4 (“Propuesta recrecido”) se puede ver la plataforma de coronación, desde la cota máxima 899 hasta la 890, con una pendiente del 4% hacia el oeste. La superficie útil para operaciones quedaría en **12.838 m²** de planta, según mediciones realizadas sobre el plano nº 4. Esta superficie es la mínima que permitiría la operatividad durante el proceso de vertido y sellado final del vaso (movimientos de maquinaria y vehículos de descarga).

2.3.3. Volumen y capacidad del vaso

Se propone ampliar la cota máxima de explotación de la unión de la Fase III y la Fase IV, para pasar de la cota máxima 884 metros a la cota 899 metros.

La capacidad de la Fase IV alcanzando la cota establecida en la AAI es de 2.955.194 m^3, al aumentar la cota máxima a 899 metros se consigue una capacidad total máxima de 3.270.661 m^3. Este aumento de cota supone un incremento de 315.467 m^3, incrementando un 10,70% la capacidad total del vertedero.

2.3.4. Vida útil

La vida útil estimada del vertedero depende en gran medida de las toneladas recibidas en la instalación, su incremento anual, y su densidad de vertido.

La densidad final depende del tipo de maquinaría o sistema empleado para la compactación, el número de pasadas que se ejecuten, el espesor de la tongada de material, la pendiente, y la humedad de los residuos.

Para realizar la estimación de la vida útil se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Densidad media resultante del conjunto de vertido una vez dispuestas en vertedero, mezclados, y realizadas las tareas de compactación y vertidos. Se adoptará una densidad única final para el conjunto de la tongada de vertido de 0,9 t/m^3.
- La densidad del relleno evolucionará con el tiempo, debido a los procesos de consolidación. Se ha tomado como referencia el valor de densidad 1,10 t/m^3 del último periodo, incrementándose un 0,04 % anualmente.
- Se ha tenido en cuenta un aumento del 2% de residuos entrantes a vertedero.
- Se ha tenido en cuenta que el volumen de tierras y material de cubrición diaria es el 10% del volumen de vertido.

A fecha 30 de enero de 2019, los resultados muestran lo siguiente:

- El volumen de residuos vertido, incluidas las tierras de cubrición y viales de acceso es de 2.402.910 m^3.
- La capacidad total de la Fase IV es de 3.270.661.40 m^3, habiéndose explotado un 73,5 % del mismo.
- La capacidad disponible es de 873.171,36 m^3.
- La vida útil del llenado de la Fase IV se prevé para noviembre-diciembre de 2021. Por tanto, se ganaría algo más de 1 año de tiempo con respecto a la situación actual.

	ENTRADA	Tierras Cubrición		RESIDUO BRUTO	Volumen Medición (m3)			Densidad (t/m3)		DISPONIBILIDAD
PERIODO (Fechas levantamiento)	RESIUOS		Porcentaje %	TOTAL (t)	POR PERIODO	POR PERIODO (Calculado)	A ORIGEN (medido)	POR PERIODO	A ORIGEN	FASE IV (m3)
09 NOVIEMBRE 2011 AL 17 DICIEMBRE 2012	332.493 t	43.728 t	5,3%	376.221 t	453.943	453.943	453.943	0,83	0,83	
DEL 17 DICIEMBRE 2012 AL 03 JULIO 2013	159.442 t	1.760 t	0,5%	161.202 t	177.438	631.381	631.381	0,91	0,85	
DEL 03 JULIO 2013 AL 18 JUNIO 2014	280.642 t	10.476 t	1,7%	291.118 t	334.397	965.778	965.778	0,87	0,86	
DEL 18 JUNIO 2014 AL 15 ABRIL 2015	246.505 t	9.109 t	2,8%	255.614 t	179.463	1.145.241	1.145.241	1,42	0,95	
DEL 15 ABRIL 2015 AL 26 ENERO 2016	245.937 t	64.152 t	12,4%	310.089 t	284.138	1.429.380	1.429.380	1,09	0,98	
DEL 26 ENERO 2016 AL 25 ENERO 2017	313.417 t	90.072 t	14,0%	403.489 t	354.660	1.784.040	1.771.836	1,14	1,01	
DEL 25 ENERO 2017 AL 22 ENERO 2018	310.055 t	137.643 t	20,9%	447.699 t	362.267	2.146.307	2.118.790	1,24	1,06	
DEL 22 ENERO 2018 AL 30 ENERO 2019	312.315 t	90.938 t	16,8%	403.253 t	297.906	2.444.213	2.402.910	1,35	1,10	873.171 m³
AÑO 2019	318.561 t	80.500 t	10,0%	399.061 t	443.401	2.887.615	2.764.942	0,90	1,10	505.719 m³
AÑO 2020	324.932 t	82.000 t	10,0%	406.932 t	452.147	3.339.762	3.024.366	0,90	1,14	246.295 m³
AÑO 2021	331.431 t	83.500 t	10,0%	414.931 t	461.035	3.800.797	3.273.001	0,90	1,18	-2.340 m³

2.3.5. Modelo de llenado y justificación de la solución adoptada

2.3.5.1. Antecedentes

Actualmente se está explotando la Fase IV, apoyándose sobre el talud pre-sellado en tierras de la Fase III. La cota de explotación actual es la 875 m.

Se realizó un levantamiento topográfico a fecha 15 de abril de 2015 de la situación de los residuos de toda el área de ocupación de las Fases III y IV.

2.3.5.2. Cotas máximas de vertido

Como cota máxima del sellado, se toma la cota 899 m, 15 metros por encima de la cota máxima autorizada en la Autorización Ambiental Integrada de la instalación.

El incremento de capacidad obtenido en esta nueva ampliación será de 315.467 m^3. La morfología cumplirá la adecuación para el correcto drenaje y explotación, cumpliéndose además el requisito de no superar el 50% del volumen total de la Fase IV ya que supone el 10,70% de su capacidad total.

2.3.5.3. Modelo de llenado

Las condiciones relativas al diseño del modelo de llenado de la Fase IV y su ejecución mediante el Plan de Explotación han tenido en cuenta la Autorización Ambiental Integrada (AAI) del conjunto de las instalaciones, emitida por la Comunidad de Madrid, en base al Plan de Vigilancia Ambiental de Explotación del depósito controlado.

Se mantienen los mismos criterios de modernización y mejora de la explotación de la Fase IV en base a la experiencia de Urbaser en numerosos vertederos de distinta tipología (RSU, Residuos Industriales Peligrosos y no peligrosos, vertederos RCD´s y de cenizas).

Mediante el programa **ISTRAM**, Software de Ingeniería Civil, se ha realizado el diseño del modelo de llenado, cálculo de volúmenes y planos.

El diseño del modelo de llenado proyectado consigue:

- Asegurar la estabilidad de los taludes a la vez que la ejecución y conservación de estos.
- Maniobrabilidad y funcionalidad durante la explotación, sellado e inspección del vaso.
- Control de recogida y drenaje de los lixiviados durante la explotación y llenado del vaso.
- Control de recogida, drenaje y evacuación de las aguas pluviales de escorrentía e infiltración una vez sellado el vaso.
- Control e inspección de la desgasificación vertical.
- Planificación de las fases/etapas de explotación y su ejecución.

El modelo de llenado proyectado tiene una superficie 3D de 157.100 m^2.

Sección tipo del talud perimetral

Para diseñar adecuadamente la geometría estable de los taludes de un vertedero es imprescindible tener en cuenta las propiedades mecánicas específicas del residuo. Según la mecánica de suelos clásica, la resistencia al corte de los residuos debe describirse por los parámetros de cohesión (c) y ángulo de rozamiento interno (Φ), según el criterio de rotura de Mohr-Coulomb. Estos parámetros están relacionados con las condiciones límite de rotura.

Los mecanismos de deslizamiento se han asumido en base al criterio de rotura de Mohr – Coulomb, donde la resistencia a cizalla o corte tangencial (t) a lo largo de un plano dado es función del esfuerzo normal al plano (σ_n), considerando un ángulo de fricción "aparente" (Φ) y una cohesión "aparente" (c):

$$\tau = c + \sigma_n \cdot (tg\phi)$$

La estructura de "suelo reforzado" configura a los residuos una resistencia friccional, en función de un ángulo de rozamiento dado, y una cohesión, que se deduce, no sólo analíticamente mediante ensayos, sino también empíricamente, dado que las excavaciones realizadas en vertederos muestran paredes verticales estables incluso para alturas significativas, lo que implica la existencia de una cierta componente cohesiva, aunque esta sea una entretejido entre materiales fibrosos y asimilables a granulares. Aunque esta cohesión no sea exactamente el término utilizado en mecánica de suelos, como fuerza ejercida entre partículas por atracciones y enlaces químicos, si ejerce una función semejante el entrelazado de diversos tipos de fibras sobre una matriz, permitiendo al material resistir deformaciones al corte mayores que tales deformaciones para suelos en la resistencia de pico. Es básicamente una resistencia a tracción de estos "elementos fibrosos".

Experiencias en vertederos, donde se vierte basura bruta sin compactación, demuestran que taludes del orden 2H:1V resultan perfectamente estables, lo que supondría una resistencia al corte cuyo valor mínimo sería:

$$tg\varphi' = \frac{V}{H} = \frac{1}{2} \rightarrow \varphi' = 26{,}5^{o}$$

La sección tipo es la siguiente:

→ Talud 2H:1V entre bermas y altura máxima 10 m.

→ Ancho de bermas 6 m y peralte interior del 4%.

→ Talud medio envolvente 2,66H:1V.

El talud de los residuos está retranqueado una distancia de 3,40 m respecto a la "Cuneta Perimetral" interior del vial perimetral. Este retranqueo permitirá disponer de espacio para la colocación de todas las capas de impermeabilización del sellado.

Rampas y Bermas

El modelo de llenado tiene 8 bermas. El trazado es una secuencia de tramos rectos y curvos de radio mínimo en el interior 30 m, anchura 6 m, pendiente longitudinal mínima del 2 % y transversal del 4% hacia el interior que garantiza de forma controlada el drenaje y evacuación de los lixiviados dentro de la Celda y de las aguas pluviales hacia el exterior una vez sellada la Celda 3. Además, se asegura que los lixiviados en superficie no se filtran en aquellas zonas donde se producen asentamientos del residuo, o bien, no bajen por los taludes perimetrales.

Estas son las siguientes:

- Bermas 1, 2, 3 y 4: entrada/salida desde el vial perimetral del vertedero y desde las bermas de la Fase III.
- Bermas 5 y 6: entrada/salida desde la rampa principal y desde las bermas de la Fase III.

Desde el vial perimetral del vertedero se ha diseñado una rampa que permiten acceder a las bermas y alcanzar la altura en coronación. Pendiente longitudinal máxima del 8 % para garantizar la subida de camiones en las condiciones más desfavorables.

El trazado es una secuencia de tramos rectos y curvos de radio mínimo en el interior 40 m y pendiente transversal del 4% hacia el interior. Explanada de 10 m de ancho con 7 m de firme en zahorras y cuneta en su lado interior.

Coronación

La plataforma de coronación de la Fase IV alcanzará la cota máxima de llenado de 899 m. Pendiente longitudinal del 4 % de bajada hacia la rampa que garantiza de forma controlada el drenaje y evacuación de los lixiviados dentro de la Fase IV y de las aguas pluviales hacia el exterior una vez sellado.

De igual manera que en bermas, se asegura que los lixiviados en superficie de coronación no se filtran en aquellas zonas donde se producen asentamientos del residuo, o bien, no bajen por los taludes perimetrales.

Paquete de Impermeabilización del Sellado

En plataforma el paquete de impermeabilización de sellado en el orden de colocación de cada una de las capas es el siguiente:

- Material de relleno de préstamo areno-arcilloso de cubrición y regularización de pendientes. Espesor variable, mínimo de 50 cm.
- Capa drenante de gases. Grava drenante (25/40) de 25 cm de espesor entre dos geotextiles.
- Lámina de impermeabilización. Geomembrana de PEAD de 1 mm de espesor y lisa.
- Capa drenante de aguas. Capa drenante (25/40) de 25 cm de espesor entre dos geotextiles.
- Cobertura. Capa de cobertura de 80 cm de espesor compuesta de 50 cm de material inerte y 30 cm de una capa de tierra vegetal.

En taludes y bermas el paquete de impermeabilización de sellado en el orden de colocación de cada una de las capas es el siguiente:

- Material de relleno de préstamo areno-arcilloso de cubrición y regularización de pendientes. Espesor variable, mínimo de 50 cm.
- Capa drenante de gases. Geocompuesto drenante constituido por geored flexible (PEAD) de 6 mm de espesor situado entre dos geotextiles.
- Lámina de impermeabilización. Geomembrana de PEAD lisa de 1 mm de espesor, lisa y texturizada en ambas caras.
- Capa drenante de aguas. Geocompuesto drenante constituido por geored flexible (PEAD) de 5 mm de espesor.
- Cobertura. Capa de cobertura de 80 cm de espesor compuesta de 50 cm de material inerte y 30 cm de una capa de tierra vegetal.

El sistema de cierre del sellado del vaso será por “embolsamiento” del residuo. Es decir, se hará el solape de las capas del paquete de impermeabilización de la excavación del vaso con respecto a las capas de impermeabilización del sellado, de tal forma, que coincidan capas de igual material y/o funcionalidad.

2.3.5.4. Justificación de la solución adoptada

La geometría definida en el modelo de llenado proporciona ventajas tanto en fase de explotación, como en el mantenimiento post-clausura una vez sellado el vertedero.

Taludes

En taludes perimetrales de menor superficie, desarrollo y altura:

- Se produce menos erosión y se elimina la aparición de grietas y cárcavas, en donde se puede llegar a ver los residuos y/o la lámina.
- Se mejora el acceso y funcionalidad en las labores de mantenimiento del talud durante la explotación, posterior sellado y revegetación y conservación de este.
- La superficie del talud es menor y la acumulación de agua superficial y/o infiltrada (lixiviados en explotación o lluvia en el sellado) es de menor cuantía y la evacuación más rápida, evitando la colmatación del propio talud en la capa de cubrición de tierras o bien en las capas de impermeabilización del sellado.
- La colocación de las tierras de cubrición y las capas del paquete de impermeabilización del sellado se realiza de manera más rápida y segura. Se puede actuar desde el pie y/o la cabeza del talud utilizando maquinaria ligera.
- Se eliminan soldaduras y solapes en la colocación de los materiales geosintéticos, al no superar el rollo del material la longitud del desarrollo del talud.
- Se consigue una mejor compactación del talud mediante tierras de cubrición, quedando así la zona pre-sellada o sellada definitivamente. En taludes hasta 10-12 m de altura e inclinación máxima 2H:1V se puede trabajar con maquinaria pesada.
- Se minimiza la propagación de un incendio, al poder llegar y actuar de manera más rápida y eficaz en el foco del fuego.

Bermas

El escalonamiento de los taludes mediante bermas intermedias:

- Elimina la continuidad de un único talud de gran superficie, desarrollo y altura.
- Permite el acceso e inspección de todo el vertedero de forma permanente y así realizar las labores de conservación de las propias bermas, taludes y redes en fase de explotación y posterior sellado
- Actúa de cortafuegos en pequeños incendios, además de facilitar su acceso y extinción.
- Intercepta los lixiviados que discurren por la propia berma y los que puedan llegar del talud superior durante la explotación del vertedero.
- Favorece el funcionamiento de la red de lixiviados durante la fase de explotación. Las bermas tienen pendiente longitudinal >2% y transversal hacia el interior del 4% que permiten de forma controlada mediante cuneta de tierras la recogida, drenaje e infiltración de los lixiviados hacia el interior del vaso evitando así el encharcamiento de las propias bermas y la erosión de taludes inferiores.

- Intercepta las aguas de lluvia de escorrentía e infiltración de la propia berma y del talud superior cuando el vertedero está sellado.
- Favorece el funcionamiento de la red de pluviales cuando el vertedero está sellado y clausurado. Las bermas tienen pendiente longitudinal >2% y transversal hacia el interior del 4% que permiten de forma controlada mediante cuneta de hormigón la recogida, drenaje y evacuación de las aguas de lluvia al exterior del vaso evitando así el encharcamiento de las propias bermas y la erosión de taludes inferiores.
- Elimina la utilización de bajantes en el talud sellado al poderse evacuar las aguas únicamente por las bermas y/o rampas. Estos elementos constructivos apoyados en un talud en continuo movimiento por la degradación y asentamiento de los residuos, se deterioran a lo largo del tiempo y provocan la aparición de grietas y cárcavas. De esta manera, la red de pluviales es más sencilla, funcional y de fácil mantenimiento y conservación.
- En ocasiones, las bermas pueden actuar como viales de carril único de acceso a la plataforma de vertido en una determinada fase de explotación, favoreciendo la operatividad de los vehículos.

Rampa

Las rampas en el vertedero:

- Están diseñadas con radio mínimo interior de 40 m y pendiente máxima del 7%, que permiten de forma segura la subida de los vehículos con carga hasta el frente de vertido.
- En zonas de intersección con las bermas se reduce la pendiente al 3% para facilitar la maniobra de los vehículos en la entrada/salida de las bermas.
- Durante la explotación, y una vez los residuos superen en altura la rasante del vial perimetral, permiten el acceso de subida/bajada de vehículos ligeros y pesados hasta cada una de las plataformas que se van generando según se va llenando el vertedero hasta alcanzar la coronación.
- Sirven como vial principal de subida/bajada a coronación y acceder a las bermas perimetrales de inspección del vertedero sellado.
- Actúan de cortafuegos en pequeños incendios, además de facilitar su acceso y extinción de forma rápida y segura.
- Interceptan los lixiviados que provienen de las cunetas de las bermas, los que discurren por la propia rampa y del talud superior durante la explotación del vertedero.

- Favorece el funcionamiento de la red de lixiviados durante la fase de explotación. La pendiente longitudinal del 7% y transversal hacia el interior del 4%, permiten de forma controlada mediante cuneta de tierras la recogida, drenaje y evacuación de forma rápida de los lixiviados hacia el interior del vaso, evitando así el encharcamiento de las propias bermas y la erosión de taludes inferiores. En el borde e interior del vaso y perimetralmente, se deja una cuneta de guarda que recoge los lixiviados de las cunetas de las rampas y que finalmente se infiltran en el vaso.
- Intercepta las aguas de lluvia de escorrentía e infiltración que provienen de las cunetas de las bermas, los que discurren por la propia rampa y del talud superior cuando el vertedero está sellado.
- Favorece el funcionamiento de la red de pluviales cuando el vertedero está sellado y clausurado. La pendiente longitudinal del 8% y transversal hacia el interior del 4% permite de forma controlada mediante cuneta de hormigón la recogida, drenaje y evacuación de forma rápida de las aguas de lluvia al exterior del vaso evitando así el encharcamiento de las propias bermas y la erosión de taludes inferiores.
- Al igual que en las bermas, elimina la utilización de bajantes en el talud.

Coronación

El diseño de la coronación del vertedero tiene en cuenta:

- Pendiente mínima del 4%. De producirse asentamientos en la tapa, se garantiza el drenaje superficial en toda la superficie.
- Dirección de evacuación de los lixiviados y/o aguas de pluviales directamente hacia las rampas de bajada y evacuación.
- Cuneta perimetral en el borde de la coronación, para garantizar que no puedan bajar lixiviados/aguas de lluvia por el talud.
- Anchura mínima en coronación de 25 m facilita la maniobra de los vehículos durante la explotación y posterior sellado.

2.3.5.5. Plan de explotación

Para garantizar el aprovechamiento máximo de los recursos destinados a las labores de explotación del vertedero se ampliará el Plan de Explotación en base al estudio y diseño del modelo de llenado.

La colocación de los residuos en el vertedero se hará conforme a los requisitos establecidos en la AAI en vigor y de tal manera que garantice la estabilidad de la masa de residuos y estructuras asociadas, en particular para evitar los deslizamientos.

Tipología del residuo

El depósito controlado solo admite residuos municipales y asimilables a urbanos procedentes de la Zona Norte de la Comunidad de Madrid. Los códigos LER de los residuos que se admiten son los siguientes:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN
20 03 01	Mezcla residuos municipales
20 03 07	Residuos voluminosos
20 01 08	Residuos biodegradables cocinas y restaurantes
20 03 99	Residuos municipales no especificados (*)

Tabla 15. Relación de residuos admitidos

(*) Este residuo es depositado en la Fase IV como material suelto.

Frente de avance

El método de explotación es por tongadas compactadas de residuo suelto. El espesor de tongada es de 2,70 m en donde los últimos 30 cm corresponden a las tierras de cubrición.

El avance de la tongada en el frente de vertido se ejecuta mediante vertido y compactado de residuo suelto. El vaciado de los camiones se realiza desde la plataforma superior. La maquinaria compacta el residuo desde la cabeza al pie del talud de avance que tiene una inclinación máxima de 18º y llevando en todo momento un ancho mínimo de 30 m en el frente de avance.

Según crece en altura el vertedero, el residuo suelto debe ser distribuido de forma uniforme en todas las tongadas, para así conseguir un vertedero con una densidad más homogénea.

Una vez compactado el residuo y conformada la altura de tongada se cubren diariamente los residuos con tierras.

El acceso desde el vial perimetral hasta el frente de avance es por medio de la rampa de subida y bermas perimetrales conformadas en las tongadas inferiores.

Se dispone en todo momento de una “Plataforma húmeda de descarga” próxima a la rampa de subida y que es utilizada en época de lluvias cuando no es posible el acceso de los camiones hasta el frente de avance.

Seguimiento de la Explotación

Se llevará un seguimiento topográfico del modelo de llenado mediante el replanteo de cada una de las tongadas, incluyendo rampas de acceso, bermas y taludes perimetrales y así garantizar su correcta ejecución. De esta manera, se irá rectificando el modelo ejecutado, buscando una mayor aproximación al modelo teórico.

De forma permanente se irá comprobando los asentamientos que se vayan produciendo en el vertedero y rectificando el modelo ejecutado, buscando una mayor aproximación al modelo teórico.

Antes de la colocación de las capas del paquete de impermeabilización del sellado, y de ser necesario por asentamientos puntuales, se regularizará de nuevo el terreno mediante tierras de cubrición para conseguir las pendientes finales del modelo.

2.3.5.6. Control de asentamientos

De acuerdo con el Plan de Vigilancia y Control de la AAI vigente, el Plan de Explotación de la Fase IV tendrá en cuenta la implantación de puntos de control topográfico una vez sellado el vertedero para el conocimiento del asentamiento del nivel del vaso de vertido.

Los puntos de control estarán situados en el dique de contención, bermas y coronación de residuos a lo largo de una línea imaginaria perpendicular a los taludes perimetrales del vertedero. La frecuencia mínima de medición será semestral.

2.3.5.7. Estructura y composición del vaso de vertido

De acuerdo con el Plan de Vigilancia y Control de la AAI vigente, el Plan de Explotación de la Fase IV tiene en cuenta las mediciones y certificaciones que proporcionan datos necesarios para la descripción del vertedero, superficie ocupada por los residuos, disposición de estos en el vaso de vertido y la evolución del volumen durante la explotación del vertedero.

La frecuencia de medición es trimestral en Fase de Explotación y no exigida en Post-clausura.

2.3.6. Lixiviados: estimación de la generación y gestión

Se procede a continuación a presentar un estudio estimativo de la generación de lixiviados teniendo en cuenta el incremento de la capacidad hasta la cota 899 m.

Introducción

La instalación dispone de dos depósitos pulmón para la recogida de lixiviados con una capacidad de 2.500 m^3 cada uno, estando dotada de una Planta para el tratamiento de

éstos, realizándose en 2017 un cambio en el proceso de tratamiento de lixiviados instalándose una unidad de ósmosis.

Estimación: definición

La estimación de generación de lixiviados se deriva del concepto de balance en contabilidad, es decir, que es el equilibrio entre todos los recursos hídricos que ingresan al sistema y los que salen del mismo, en un intervalo de tiempo determinado.

Sintéticamente puede expresarse por la fórmula:

$$Estado_{t+1} = Estado_t + \sum_{i=1}^{N} Entradas_i - \sum_{j=1}^{M} Salidas_j$$

El lixiviado es el líquido que percola a través de los residuos, lavando sustancias y materiales que pueden ser posteriormente transportados en solución o suspensión. Tiene sus orígenes en el agua intrínseca de los propios residuos y en la infiltración por precipitaciones, ya que la escorrentía superficial es controlada mediante cunetas perimetrales.

La producción de lixiviados está ligada a diversos factores que dependen fundamentalmente de la meteorología e hidrología de la zona en la que se proyecta el vertedero, y de las condiciones de realización y de explotación del propio vertedero.

La cantidad de lixiviados que se forma está relacionada con el balance hídrico de la masa de residuos, resultante de los flujos de agua de entrada y de salida en la zona de residuos, además de la propia producción interna de humedad de estos.

El flujo de agua de entrada principal lo constituyen la pluviometría y la humedad del propio residuo, mientras que una parte de esta agua volverá a la atmósfera, a causa de fenómenos de evaporación.

En cuanto al balance final de aguas, habrá que tener también en consideración las variaciones del contenido de humedad que se producen por absorción en materiales más secos que son usados como capa de cubrición de residuos en el vertedero y en la propia masa de residuos depuestos.

El agua retenida puede experimentar dos movimientos: hacia la superficie, como consecuencia de la evaporación, o hacia el fondo por efecto gravitatorio.

Obtención de datos

Para la estimación de generación de lixiviados, se cree que más preciso emplear el promedio de los datos meteorológicos los ultimo cinco años.

Para la precipitación mensual y evapotranspiración (ETP), se han empleado los datos suministrados en el Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA) del Ministerio de Transición Ecológica, que recoge los valores para el término municipal de Colmenar Viejo.

Parámetros de cálculo

El conjunto de movimientos hídricos de una masa de agua viene determinado por la siguiente ecuación teórica:

$$L = PE + (Is + Iss + Ie) + Hr - ETP - Af - (AMr + Ars)$$

Donde:

L = Cantidad de lixiviados producidos.

PE = Pluviometría útil a efectos de percolación: P-Es.

P = Pluviometría caída en la zona de vertido.

Es = Escorrentía superficial.

Is = Infiltración de aguas subterráneas procedentes de flujos locales.

Iss = Infiltración de aguas subterráneas procedentes de flujos regionales.

Ie = Infiltración de aguas procedentes de escorrentías de zonas limítrofes al vertedero.

Hr = Contenido de agua del residuo.

E = Evaporación.

T = Transpiración.

ETP = Evapotranspiración potencial: E + T.

Af = Agua de fermentación.

AMr = Absorción de la capa de materiales de recubrimiento.

Ars = Absorción de la masa de residuos vertidos.

Ti = Tasa de Infiltración del agua de lluvia.

En la práctica, habrán de tenerse en cuenta ciertas consideraciones en los siguientes factores que, hacen variar la ecuación y adecuarla al emplazamiento cuestión de estudio:

- Las aguas de escorrentía superficial (*Ie*) procedentes de zonas adyacentes. La masa de residuos y las propias zonas adyacentes están protegidas de por medio de un

sistema de drenaje superficial (cuneta perimetral del vaso de vertido), por lo tanto (*Ie*) será cero.

- La escorrentía superficial del vaso de vertido, no será cero, puesto que la estructura del vaso y las pendientes dadas durante su rellenado, producen la salida de las aguas hacia el exterior del vaso, haciendo que una gran parte el agua que se recoge en la superficie quede dentro del sistema. Por lo tanto, la precipitación efectiva (*PE*), será igual a la precipitación registrada (*P*) multiplicado por un porcentaje, denominado tasa de infiltración, estimado en un 80%.
- La infiltración de aguas subterráneas procedentes de flujos locales (*Is*) y flujos regionales (*Iss*), se eliminan por medio de la impermeabilización del vaso del vertedero. Por lo tanto (*Is*) y (*Iss*) será cero.
- Al no existir vegetación en el vaso de vertido, no existirá la transpiración, por lo que la evapotranspiración (*ETP*) será asimilable tan sólo a la evaporación (*E*).
- A efecto de cálculo, y por las caracterizaciones realizadas a residuos, vamos a considerar un porcentaje medio de humedad de los residuos del 55%.
- El agua de la absorción de la masa de residuos (*Ars*) guarda relación con el tamaño de los residuos, con su grado de compactación y con el contenido en humedad original, sin olvidar la proporción de sus diversos componentes.
- Del contenido en humedad del residuo, por saturación o compresión de las capas superiores, una parte condensa y da lugar a lixiviados, y otra se queda retenida en la propia matriz del residuo y en las tierras de cubrición o se pierde como agua de fermentación (*Af*). Para ello, disponemos de un parámetro denominado agua de pérdida (*AP*), que es la fracción de la humedad del residuo que condensa y contribuye a la generación de lixiviados. En este caso, *AP* será del 13%.
- El agua absorbida por las distintas capas de cubrición (*AMr*) se ha tenido en cuenta en el porcentaje aplicado en el agua de pérdida.
- La evaporación real (*ER*) que se ha producido en el vertedero no coincide con la evaporación potencial en los meses secos del año, puesto que la cantidad de agua existente en el sistema por la precipitación no genera suficiente cantidad como para evaporar lo esperado. Por lo tanto, en épocas de déficit hídrico, la evaporación real, coincidirá con la precipitación. No se tendrá en cuenta para este parámetro el agua del residuo, ya que el residuo es cubierto por tierras inmediatamente, impidiendo que se produzca esta evaporación.

- Por lo tanto, para la realización del cálculo, emplearemos el dato de evaporación real, en lugar de *EP*.

Tras todas estas consideraciones, la ecuación definitiva que explicaría la generación de lixiviados en el caso cuestión de estudio, sería la siguiente:

$$L = [(P - ER)*Ti + (Hr*AP)].$$

Supuestos planteados

Para la estimación de la generación de lixiviados vamos a tener en cuenta dos supuestos:

- Un primero (1) en el que vamos a calcular el lixiviado que se generarán en el interior del vaso por las toneladas incorporadas desde enero a octubre de 2020.
- Un segundo (2) en el que se calcula el lixiviado que se generaran en el interior del vaso por las toneladas incorporadas desde octubre de 2020 hasta septiembre de 2021, que es el periodo comprendido en la solicitud de incremento de depósito.

Datos de partida

El cálculo de los lixiviados generados a futuro en la ampliación de la cota de la celda IV, se basa en los datos meteorológicos recogidos de los últimos cinco años; también usaremos la superficie de la celda en coronación y la cantidad de residuos que han entrado a lo largo del año.

En las siguientes tablas se muestran los datos de partida empleados para la realización del balance hídrico.

	P	ETP	PE-ETP	ETR	Déficit	Reserva	Excedentes
ene	26,4	44,3	-17,9	26,4	17,91	0,0	0,0
feb	29,9	57,5	-27,6	29,9	27,61	0,0	0,0
mar	52,3	82,3	-30,0	52,3	29,96	0,0	0,0
abr	62,1	106,1	-44,1	62,1	44,05	0,0	0,0
may	39,5	150,7	-111,2	39,5	111,16	0,0	0,0
jun	19,0	183,6	-164,6	19,0	164,56	0,0	0,0
jul	16,6	212,7	-196,1	16,6	196,14	0,0	0,0
ago	9,4	189,9	-180,5	9,4	180,49	0,0	0,0
sep	13,0	137,4	-124,3	13,0	124,32	0,0	0,0
oct	41,7	85,6	-43,8	41,7	43,83	0,0	0,0
nov	45,3	46,6	-1,3	45,3	1,28	0,0	0,0
dic	33,7	39,6	-5,8	33,7	5,82	0,0	0,0
TOTAL	**389,01**	**1336,14**	**-947,13**	**389,0**	**947,13**	**-**	**0,0**

Tabla 16. Promedio de datos meteorológicos de los últimos cinco años

PARÁMETROS	OCTUBRE 2020	OCTUBRE 2021
SUPERFICIE VASO DE VERTIDO	25.550 m^2	12.900 m^2
RESIDUOS ESTIMADOS AL AÑO	310.732 Tm	313.839 Tm
HUMEDAD RESIDUO	55 %	55 %
TASA DE INFILTRACIÓN	80%	80%
% DE AGUAS DE PÉRDIDA	13%	13%

Tabla 17. Otros parámetros empleados para el cálculo

A continuación, se realiza el cálculo para la producción de lixiviados de la ampliación de la fase nº IV en el Centro de Colmenar Viejo.

Balance hídrico para la generación de lixiviados

		ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	
P	**l/m²**	26,4	29,9	52,3	62,1	39,5	19,0	16,6	9,4	13,0	
VOL. P	**m³**	673,7	762,9	1.337,1	1.585,6	1.010,2	486,5	423,6	241,2	333,1	
RESIDUOS (PROMEDIO)	**Tm**	25.894	25.894	25.894	25.894	25.894	25.894	25.894	25.894	25.894	
CONTENIDO EN AGUA RES	**m³**	14.242	14.242	14.242	14.242	14.242	14.242	14.242	14.242	14.242	
AGUA DE PÉRDIDA	**m³**	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	
ETP	**l/m²**	44,3	57,5	82,3	106,1	150,7	183,6	212,7	189,9	137,4	
VOL. ETP	**m³**	1.131	1.468	2.103	2.711	3.850	4.691	5.435	4.853	3.509	
VOL. ETR	**m³**	674	763	1.337	1.586	1.010	486	424	241	333	
BALANCE PLUVIOMÉTRICO	**m³**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**TOTAL**
INFILTRACIÓN	**m³**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL LIXIVIADO	**m³**	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	**16.663**

Tabla 18. Datos de cálculo de generación de lixiviados por la nueva incorporación de residuos al vaso entre enero 2020-octubre 2020

		oct-20	nov-20	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	
P	**l/m²**	26,4	29,9	52,3	62,1	39,5	19,0	16,6	9,4	13,0	41,7	45,3	33,7	
VOL. P	**m³**	340,1	385,2	675,1	800,6	510,1	245,6	213,9	121,8	168,2	538,5	584,1	435,1	
RESIDUOS (PROMEDIO)	**Tm**	26.153	26.153	26.153	26.153	26.153	26.153	26.153	26.153	26.153	26.153	26.153	26.153	
CONTENIDO EN AGUA RES	**m³**	14.384	14.384	14.384	14.384	14.384	14.384	14.384	14.384	14.384	14.384	14.384	14.384	
AGUA DE PÉRDIDA	**m³**	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	
ETP	**l/m²**	44,3	57,5	82,3	106,1	150,7	183,6	212,7	189,9	137,4	85,6	46,9	39,6	
VOL. ETP	**m³**	571	741	1.062	1.369	1.944	2.368	2.744	2.450	1.772	1.104	605	511	
VOL. ETR	**m³**	340	385	675	801	510	246	214	122	168	538	584	435	
BALANCE PLUVIOMÉTRICO	**m³**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**TOTAL**
INFILTRACIÓN	**m³**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL LIXIVIADO	**m³**	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	1.870	**22.440**

Tabla 19. Datos de cálculo de generación de lixiviados por la nueva incorporación de residuos al vaso entre octubre 2020-septiembre 2021

*Los datos están calculados en relación con la superficie de la ampliación de la celda de vertido.

Conclusiones

En primer lugar, el lixiviado calculado en las tablas anteriores es el generado en el interior del vaso, que se suma al existente originado por los residuos depositados anteriormente, ya que la producción no es instantánea, sino que se realiza durante un periodo de tiempo y viene condicionada por la presión de las capas superiores y la compactación del residuo.

Para una mayor representatividad, en el cálculo de generación de lixiviado se ha utilizado la media de la precipitación y evapotranspiración de los últimos cinco años. Se ha calculado un promedio de la precipitación de 389,01 l/m^2 de lluvia, mientas que la evapotranspiración potencial ha sido de 1.336,14 l/m^2. Por tanto, según estos datos, se tendrá una situación teórica de déficit hídrico. A la vista de los datos registrados, podemos concluir que las condiciones meteorológicas que se pueden prever, teniendo en cuenta el cálculo del promedio de los últimos cinco años, contribuyen a minimizar la generación de lixiviados.

Tras los cálculos teóricos, se ha comprobado una situación teórica de déficit hídrico para el periodo comprendido octubre de 2020 a septiembre de 2021. El balance hídrico teórico del sistema es negativo *PE<ETP*; por tanto, la entrada principal de agua en el sistema es debida a la humedad que contiene el propio residuo (dato extraído de las caracterizaciones realizadas en el residuo).

En el supuesto 1, (ver tablas del balance hídrico), para la situación de partida (a cota 884 msnm), se ha estimado un incremento del volumen de lixiviados debido a los residuos depositados de enero a octubre de 2020 de 16.663 m^3.

A partir de aquí (supuesto 2), para la ampliación de uso del depósito hasta la cota 899 m (octubre 2021) se ha calculado el incremento del volumen total de 22.439,5 m^3.

Como la tipología de residuos durante todos estos años es similar, consideramos un mismo contenido en humedad y un mismo parámetro “agua de perdida” (*AP*), por lo que el incremento de cota supondrá únicamente un aumento del 10% del volumen total de lixiviado extraído durante los años de explotación y posterior gestión post-clausura.

Cabe reseñar que la generación de lixiviados seguirá produciéndose durante varios años una vez haya sido clausurado el vaso de vertido, dado que, por compactación y asentamientos, la masa de residuos seguirá perdiendo parte de su humedad en forma de lixiviados pese a no entrar agua nueva en el sistema en forma de precipitación o contenida en nuevos residuos.

Capacidad de las instalaciones actuales

La aportación de lixiviados a la depuradora producidos por la ampliación del vaso de Fase IV se estima semejante a la recibida actualmente en la explotación, lo que supone que la depuradora trabajará por debajo del 50 % de su capacidad (61 m^3/día, cuando su capacidad es de 140 m^3/día).

Gestión de lixiviados

El tratamiento de los lixiviados se realizará en las mismas condiciones de funcionamiento que en la situación actual.

Se pretende obtener las autorizaciones para que el *permeado* también pueda ser dirigido al mismo punto autorizado en la AAI vigente donde se realiza el vertido de las aguas sanitarias.

El *concentrado* se está transfiriendo a gestor autorizado.

2.3.7. Sistema de captación y gestión del biogás: cálculos de producción

Se procede a continuación a presentar un estudio estimativo de la generación de biogás teniendo en cuenta el incremento de la capacidad hasta la cota 899 m.

Introducción

El sistema para la captación y extracción del biogás producido por los residuos depositados en el vaso se plantea de la misma forma que en la explotación actual (ver capítulo 2.2.5.9), y se irá desarrollando según avance la explotación del vertedero y relleno de las zonas de vertido durante las fases de funcionamiento.

Parámetros de biogás

De acuerdo con la publicación *Integrated solid waste management. Engineering principles and management issues* (Tchobanoglous, G., Theisen H., Vigil, S. 1994. McGraw-Hill), se puede conceptuar un vertedero de residuos sólidos como un reactor bioquímico, con residuos y agua como entradas principales, y con biogás de vertedero y lixiviado como principales salidas. El material almacenado en el vertedero incluye material orgánico parcialmente biodegradado y otros materiales inorgánicos de los residuos inicialmente depositados en el vertedero. Se emplean los sistemas de control de los gases de vertedero para prevenir el movimiento indeseable hacia la atmósfera de los gases de vertedero. Se puede utilizar el gas recuperado del vertedero para producir energía, o se puede quemar bajo condiciones controladas.

El biogás de vertedero está compuesto de varios gases que están presentes en grandes cantidades (gases principales) y de varios gases que están presentes en pequeñas cantidades (oligogases). Los gases principales del gas de vertedero son el metano (CH_4) y el dióxido de carbono (CO_2) y sus propiedades pueden agruparse en la siguiente tabla:

Componente	% (base volumen seco)*	Peso molecular (g/mol)	Densidad (kg/m^3)
CH_4	45-60	16,03	0,717
CO_2	40-60	44,00	1,977
Biogás de vertedero			1,02-1,06

Tabla 20. Constituyentes principales del gas de vertedero

*La distribución porcentual exacta variará según la antigüedad del vertedero

Sobre el cálculo de emisiones

Según la Decisión 2000/479/CE, el cálculo de las emisiones puede realizarse de tres formas distintas:

- Datos Medidos (*M*): Los datos proceden de mediciones realizadas utilizando métodos normalizados o aceptados.
- Datos Calculados (*C*): Los datos proceden de cálculos realizados utilizando métodos de estimación y factores de emisión aceptados en los ámbitos nacionales e internacionales y representativos de los sectores industriales.
- Datos Estimados (*E*): Los datos proceden de estimaciones no normalizadas fundamentadas en hipótesis óptimas o en las previsiones de expertos.

Los valores han de expresarse en kg/año con tres dígitos significativos, acompañados de las letras *M*, *C* o *E* según sean medidos, calculados o estimados respectivamente.

Dada la existencia de factores de emisión de reconocido prestigio, disponibles a nivel internacional, característicos para el proceso productivo y de fácil utilización, se consideran éstos como una herramienta útil para la determinación de las emisiones en ausencia de otro tipo de datos de mayor fiabilidad.

Las principales fuentes bibliográficas consultadas para la selección de los factores de emisión han sido:

- EPA: Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.
- IPCC: Grupo Intergubernamental para el Cambio Climático.
- NAEI: Inventario Nacional de Emisiones Atmosféricas del Reino Unido.
- NPI-Australia: Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes.

- Comisión Europea

Metodología aplicada en el cálculo del biogás

Emisión de gases

Existen en la bibliografía consultada diferentes metodologías de medición desarrolladas para evaluar las emisiones gaseosas asociadas a los vertederos como son: método de cámara de flujo, método de balance de masas (*MBM*), método de la pluma estacionaria (*SPM*), método de la pluma móvil (*TDL*), etc.

De todos los métodos consultados, para el caso de los gases, el cálculo de las emisiones la vamos a llevar a cabo mediante el empleo de métodos aceptados nacional o internacionalmente.

En concreto se ha empleado el modelo *AP-42 "Municipal Solid Waste Landfill"* (AP-42, 5ª EDICIÓN, VOL. 1, CAP. 2.4. VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), siguiendo la metodología recomendada en la Guía de apoyo para la notificación de las emisiones a las actividades de gestión de residuos (Versión: diciembre 2017) desarrollada por la Junta de Andalucía (considerada en la web PRTR-España como documento de referencia).

La metodología se basa en el cálculo de las emisiones de metano a partir de un modelo (*Landfill Air Emission Estimation Model*) mediante una ecuación cinética de primer orden:

$$Q_{CH4} = 1{,}3 \times L_0 \times R \times (e^{-k \bullet c} - e^{-k \bullet t})$$

Q_{CH4} = Metano generado en el año expresado en m^3/año

L_0 = Potencial de generación de metano por tonelada de residuo depositado en vertedero, m_3 CH_4/t residuo.

R = Media anual de entrada de basura en el vertedero, t/año.

k = constante de generación de metano, $año^{-1}$.

c = años desde que se clausuró el vertedero (c=0 para los activos), año.

t = años desde el inicio de actividad, año.

Es necesario definir de manera exacta los tiempos desde el inicio de la actividad, de la clausura y el año de base de cálculo.

La constante 1,3 se incluye para compensar el factor L_0, el cual se determina según la cantidad de gas recogido por el sistema de evacuación de los gases del vertedero.

La capacidad potencial de generación de metano L_0 depende de la humedad y del contenido de materia orgánica en el residuo.

Si no se conoce *R*, se puede estimar dividiendo el total de residuos acumulados en el vertedero por el número de años que lleva en funcionamiento. Si algunas celdas se destinan

a almacenar residuos no biodegradables (de la construcción, plásticos, metales, vidrios), estas cantidades se excluyen para el cálculo de *R*.

Por lo tanto, el parámetro *R*, será el promedio de residuos depositados desde el inicio de la explotación, exceptuando los voluminosos. Se ha empleado el valor medio de residuos depositados desde el inicio de la explotación hasta el año 2019 (291.382 Tm / año), empleando para los años 2020 y 2021 las toneladas de entrada estimadas.

El coeficiente *k* determina la rapidez de generación del biogás y de agotamiento del vertedero. Es función de la humedad del residuo, tipo de residuo, disponibilidad de nutrientes para el proceso anaeróbico, pH y temperatura.

En la tabla siguiente se muestran los valores que, por defecto, propone la EPA.

Pluviometría	> 635 l/m^2	< 635 l/m^2	Vertederos húmedos*
k	0,04	0,02	0,3
L_0	100 m^3/t	100 m^3/t	100 m3/t

Tabla 21. Valores por defecto (Ref- EPA AP-42)

*NOTA: Se consideran vertederos húmedos aquéllos que añaden grandes cantidades de agua a los residuos.

En nuestro caso, emplearemos la constante "*k*" de 0,02, ya que, en la serie histórica de estaciones meteorológicas consultadas en la zona, nunca se ha superado el valor de 635 l/m^2 de precipitación anual.

La ecuación anteriormente indicada, fue inicialmente concebida para la estimación de la generación de metano y no para la estimación de emisiones, pues parte del metano en su migración al exterior es captado y degradado en las capas de terreno más superficiales. No obstante, dada la dificultad en evaluar este punto y adoptando un criterio conservador, se considera que todo el metano generado es emitido a la atmósfera.

La composición del biogás es variable con el tiempo, si bien a partir del primer o segundo año la composición es prácticamente constante durante un largo periodo de tiempo (10-30 años) con la siguiente composición típica: iguales cantidades en volumen de metano y dióxido de carbono (47,5 %(v)), 5 %(v) (nitrógeno y otros gases, como SH_2) y trazas de otros elementos. Por tanto, se puede estimar el metano, dióxido de carbono y biogás emitido a la atmósfera en m^3/año asumiendo la composición típica antes indicada.

Considerando la composición típica, la emisión de CO_2 en m^3 vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$\mathbf{QCO_2 = QCH_4 * (47{,}5/47{,}5)}\text{; por tanto, } \mathbf{QCO_2 = QCH_4}$$

Para conocer los kg/año del contaminante i emitido se emplean las fórmulas:

$$Qi = (1+(Ci\%/CCH_4))^* QCH_4 * (Ci\%/100)$$

$$UMi = Qi * [(PMi*1\ atm)/ 8{,}205*10^{-5} * 1000*(273+T)$$

Donde:

UMi = emisión anual del contaminante *i*, kg/año.

Qi = emisión anual del contaminante *i* (ecuación 2), m^3/año. QCH_4 = emisión anual de metano (ecuación 1), m^3/año.

PMi = peso molecular contaminante *i*, g/gmol

Ci% = concentración del contaminante *i*, %.

T = temperatura del biogás, ºC (se asume 25ºC). $8{,}205*10^{-5}$= constante gases, m^3 atm/gmol K

1000 = g/kg

Resultados

Se ha partido del resultado generado por el modelo anteriormente descrito para el año 2019. A partir de este resultado se han estudiado las dos posibilidades, que el vertido de residuos en el vaso finalice al término de 2020 (cota aceptada actualmente) o que finalice en el año 2021 (ampliación de cota según proyecto, 899 msnm).

De este modo se ha estimado el volumen de biogás que se generará en estas condiciones, considerando la clausura del vaso a partir del momento en que se alcance la cota final en cada uno de los dos supuestos (en el primer supuesto el vaso se clausura a la finalización del ejercicio 2020; en el segundo supuesto la clausura se realiza a la finalización del ejercicio 2021).

Los cálculos para el punto de partida han consistido en estimar una tasa de entrada de residuos constante (291.382 Tm/año) durante todo el periodo de explotación (1985-actualidad). Se ha separado el cálculo en 4 partes, tantas como fases de explotación, considerando los años de clausura de cada fase correspondiente (Fase I – año 1997; Fase II – año 2001; Fase III – año 2011).

Del mismo modo se ha seguido este procedimiento para el periodo de explotación de la celda IV hasta el año 2018. Los valores de residuos depositados en el DCR de Colmenar Viejo utilizados para el estudio del periodo 2019 – 2021 son los siguientes:

Evolución de R.S.U. en Depósito Controlado de Colmenar Viejo	
Año explotación	**Cantidad residuos (t)**
2019	307.655,00 *
2020	310.732,00 **
2021	313.839,00 **

Tabla 22. Estimación de residuos depositados (t/año)

* El dato facilitado para el año 2019 aun no es definitivo.

** Los datos empleados para 2020 y 2021 son estimaciones realizadas por la titularidad de las instalaciones

A partir de estos valores podemos obtener el volumen de biogás que se generará en las instalaciones en los siguientes años. Se ha extendido el estudio hasta 50 años después de la clausura del vaso en la situación actual (2070). Los resultados de los dos supuestos (clausura año 2020 según situación actual y clausura año 2021 en caso de aprobación de aumento de cota) se recogen en la siguiente tabla:

Año explotación	Biogás (m^3/año) estado actual	Biogás (m^3/año) aumento cota	Año explotación	Biogás (m^3/año) estado actual	Biogás (m^3/año) aumento cota
2019	18.689.181,00	18.689.181,00	**2045**	6.759.658,38	7.246.869,90
2020	19.105.359,00	19.105.359,00	**2046**	6.517.188,37	6.986.923,54
2021	18.206.851,46	19.519.135,00	**2047**	6.285.104,89	6.738.112,33
2022	17.363.998,36	18.615.532,03	**2048**	6.062.863,35	6.499.852,43
2023	16.572.268,99	17.766.737,70	**2049**	5.849.954,20	6.271.597,56
2024	15.827.600,28	16.968.395,99	**2050**	5.645.900,16	6.052.836,05
2025	15.126.337,98	16.216.589,25	**2051**	5.450.253,78	5.843.088,20
2026	14.465.186,75	15.507.784,65	**2052**	5.262.595,24	5.641.903,91
2027	13.841.167,41	14.838.788,28	**2053**	5.082.530,21	5.448.860,45
2028	13.251.580,12	14.206.705,69	**2054**	4.909.688,07	5.263.560,48
2029	12.693.972,59	13.608.907,84	**2055**	4.743.720,17	5.085.630,22
2030	12.166.112,53	13.043.001,55	**2056**	4.584.298,24	4.914.717,74
2031	11.665.963,73	12.506.803,84	**2057**	4.431.113,01	4.750.491,48
2032	11.191.665,10	11.998.319,50	**2058**	4.283.872,86	4.592.638,79

Año explotación	Biogás (m^3/año) estado actual	Biogás (m^3/año) aumento cota	Año explotación	Biogás (m^3/año) estado actual	Biogás (m^3/año) aumento cota
2033	10.741.512,47	11.515.721,51	**2059**	4.142.302,62	4.440.864,69
2034	10.313.942,47	11.057.333,82	**2060**	4.006.142,48	4.294.890,61
2035	9.907.518,47	10.621.616,26	**2061**	3.875.146,91	4.154.453,37
2036	9.520.918,10	10.207.151,15	**2062**	3.749.083,81	4.019.304,10
2037	9.152.922,22	9.812.631,47	**2063**	3.627.733,56	3.889.207,36
2038	8.802.405,20	9.436.850,46	**2064**	3.510.888,23	3.763.940,25
2039	8.468.326,16	9.078.692,22	**2065**	3.398.350,89	3.643.291,63
2040	8.149.721,30	8.737.123,49	**2066**	3.289.934,85	3.527.061,35
2041	7.845.696,97	8.411.186,19	**2067**	3.185.463,07	3.415.059,63
2042	7.555.423,48	8.099.990,85	**2068**	3.084.767,56	3.307.106,35
2043	7.278.129,59	7.802.710,63	**2069**	2.987.688,81	3.203.030,53
2044	7.013.097,50	7.518.575,99	**2070**	2.894.075,33	3.102.669,73

Tabla 23. Estimación de biogás generado años 2019-2070 (m^3/año)

En la siguiente ilustración puede observarse la curva de evolución de generación de biogás para los años 2019-2070 bajo los dos supuestos objeto de estudio.

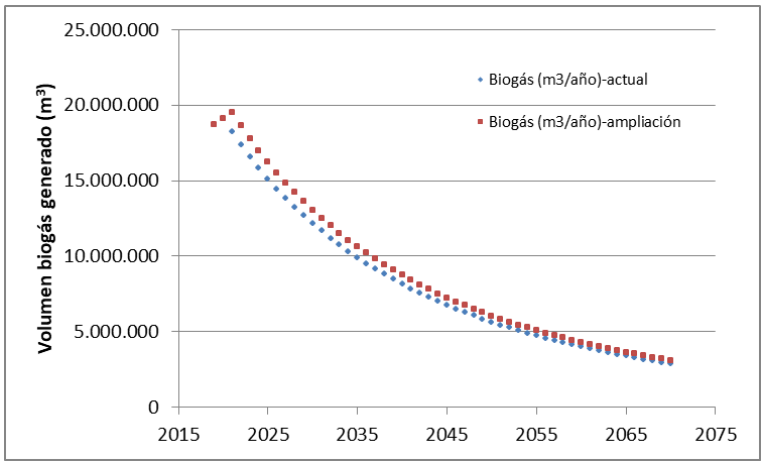


Ilustración 8. Evolución biogás generado 2019 – 2070

Conclusiones

Teniendo en consideración, que la Central de Combustión tiene la función de quemar el excedente de biogás y que consta de dos antorchas de combustión en paralelo, con una capacidad de 2000 y 1500 Nm^3/h respectivamente y que la producción máxima de biogás con el recrecido es de 19.519.135,00 m^3/año (2.228,21 m^3/h), se concluye que la capacidad de las antorchas es muy superior a la producción máxima estimada.

El valor de biogás generado para el año 2021 teniendo en cuenta la ampliación de cota proyectada resulta un 6,72% superior al estimado en el caso de que la finalización de la fecha de vida útil de la Fase IV sea 2020.

Según datos facilitados por el explotador de las instalaciones en el periodo 2012 – 2015 se gestionaron volúmenes de biogás superiores a los estimados para el máximo a alcanzar con el aumento de cota (19.519.135,00 m^3 en 2021).

Se estima, por tanto, que el aumento de cota proyectado de la fase IV no debe suponer problema alguno para la gestión del biogás que se generará en el ejercicio 2021 (valor máximo) o en años posteriores.

2.3.8. Tipos de residuos

La ampliación proyectada no plantea modificaciones respecto a los tipos de residuos admitidos en el DCR en la actualidad (ver capítulo 2.2.6).

Todos los residuos admisibles están establecidos en la AAI vigente y se cuenta con la autorización correspondiente.

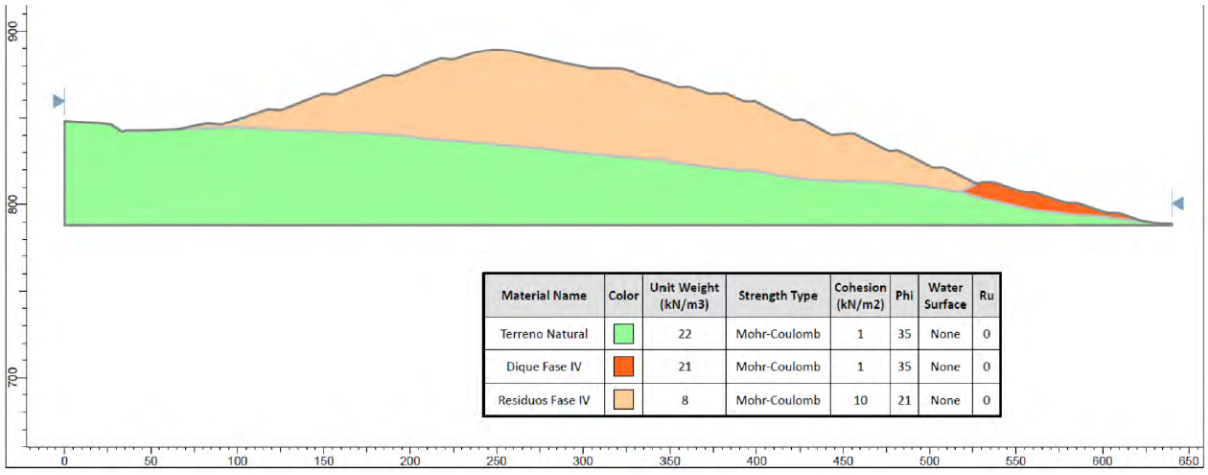
2.3.9. Estudio de estabilidad del aumento de cota.

Los factores de seguridad a adoptar son los coeficientes mínimos recomendados en el Desarrollo Técnico del Real Decreto 1481/2001, y que se recogen en la tabla siguiente:

RIESGO	VERTEDERO DE INERTES	VERTEDERO NO PELIGROSO	VERTEDERO PELIGROSO
BAJO	1,3	1,4	1,5
MEDIO	1,4	1,5	1,6
ALTO	1,5	1,6	1,8

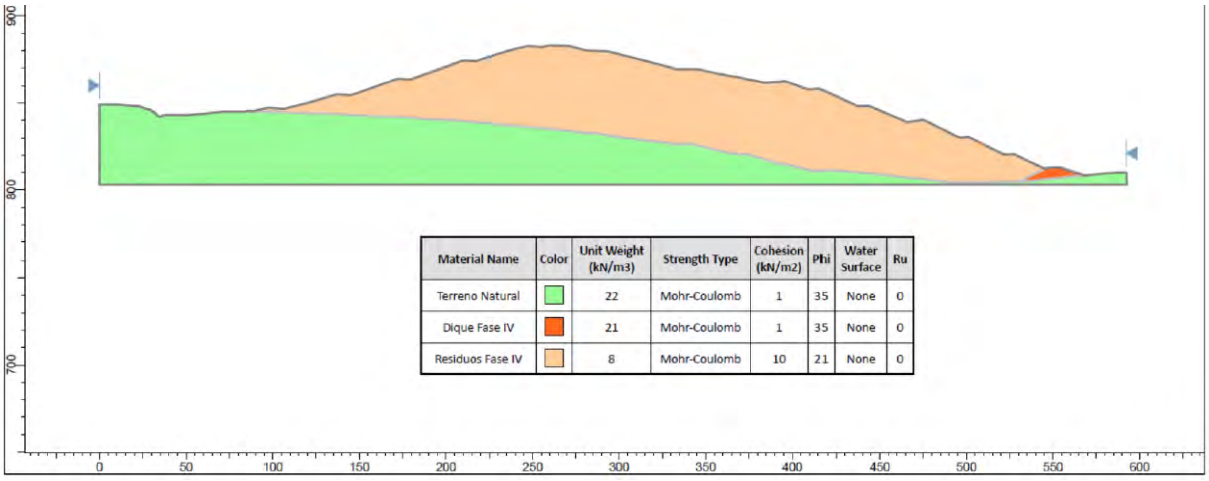
Tabla 24. Coeficientes de seguridad para vertederos del RD 1481/2001

Para el estudio se seleccionan 3 secciones características teniendo en cuenta la geometría final del vertedero.



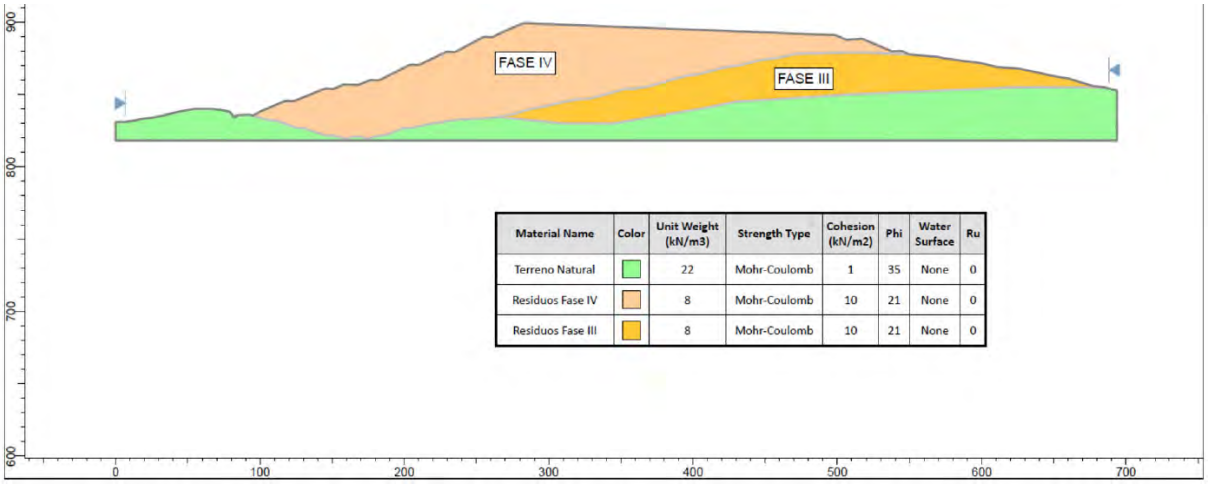
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		22	Mohr-Coulomb	1	35	None	0
Dique Fase IV		21	Mohr-Coulomb	1	35	None	0
Residuos Fase IV		8	Mohr-Coulomb	10	21	None	0

Ilustración 9. Modelización del Perfil SC01 considerado en el cálculo



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		22	Mohr-Coulomb	1	35	None	0
Dique Fase IV		21	Mohr-Coulomb	1	35	None	0
Residuos Fase IV		8	Mohr-Coulomb	10	21	None	0

Ilustración 10. Modelización del Perfil SC02 considerado en el cálculo



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		22	Mohr-Coulomb	1	35	None	0
Residuos Fase IV		8	Mohr-Coulomb	10	21	None	0
Residuos Fase III		8	Mohr-Coulomb	10	21	None	0

Ilustración 11. Modelización del Perfil SC03 considerado en el cálculo

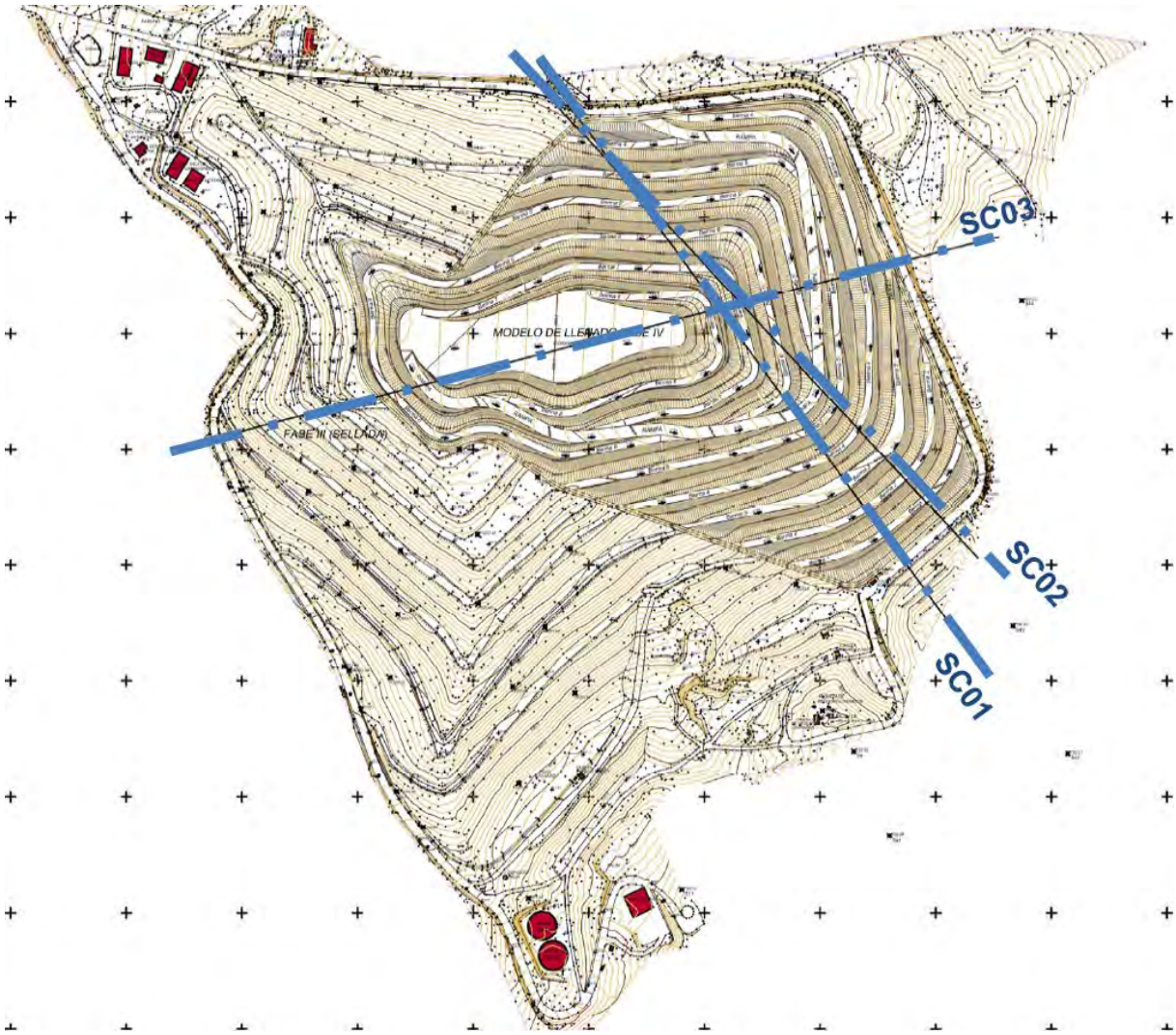


Ilustración 12. Planta de ubicación de Perfiles considerados en el calculo

El cuadro siguiente muestran los coeficientes de seguridad mínimos para el perfil considerado y según los diferentes métodos de análisis aplicados y que se adjuntan en el Anejo Nº 1 del proyecto.

CONJUNTO MASA DE VERTIDOS Y DIQUE (ESTABILIDAD GLOBAL)				
Perfil de Cálculo	**Coeficiente de Seguridad de cálculo**			**FS mínimo**
	Bishop	**Jambu**	**Morgensten-Price**	
Sección SC01: máxima altura de vertidos	1,553	1,565	1,552	1,50
Sección SC02: máxima altura de dique	1,652	1,651	1,653	
Sección SC03: línea de máxima pendiente de residuos	1,551	1,537	1,551	

Tabla 25. Coeficientes de seguridad obtenidos en los cálculos

En el proyecto se adopta como factor de seguridad mínimo FS>1,50, para un vertedero de No Peligrosos de riesgo medio.

2.4. PROCEDIMIENTO DE CLAUSURA Y MANTENIMIENTO POSTERIOR

2.4.1. Sellado y restauración

Estas acciones se vienen ejecutando en paralelo a la explotación de Fase IV.

Las obras de sellado tienen como objetivos:

- Aislar los residuos del exterior de forma permanente.
- Evitar la emisión a la atmosfera de gases responsables del efecto invernadero producidos por la descomposición de la materia orgánica.
- Asegurar el máximo aprovechamiento de biogás para generar electricidad mediante su combustión.
- Reducir la infiltración de agua de lluvia a través de la masa de residuos para minimizar la generación de lixiviados y la contaminación que causan.
- Recuperar paisajística y ambientalmente un área degradada.

A medida que el residuo alcanza las curvas de nivel previstas en el diseño es tapado por la cubierta intermedia construida por varias capas, sobre la que se sitúa la barrera impermeable de polietileno de alta densidad. Una vez que se tiene una superficie bastante extensa se procederá a terminar de construir la cubierta final. Normalmente se debe esperar a tener una superficie relativamente grande (10.000 m^2).

Las capas de sellado serán similares a las utilizadas en la fase IV actualmente en explotación y cuyo sellado está formado por las siguientes capas.

En plataforma el paquete de impermeabilización de sellado en el orden de colocación de cada una de las capas es el siguiente:

- Material de relleno de préstamo areno-arcilloso de cubrición y regularización de pendientes. Espesor variable, mínimo de 50 cm.
- Capa drenante de gases. Grava drenante (25/40) de 25 cm de espesor entre dos geotextiles.
- Lámina de impermeabilización. Geomembrana de PEAD de 1 mm de espesor y lisa.
- Capa drenante de aguas. Capa drenante (25/40) de 25 cm de espesor entre dos geotextiles.
- Cobertura. Capa de cobertura de 80 cm de espesor compuesta de 50 cm de material inerte y 30 cm de una capa de tierra vegetal.

En taludes y bermas el paquete de impermeabilización de sellado en el orden de colocación de cada una de las capas es el siguiente:

- Material de relleno de préstamo areno-arcilloso de cubrición y regularización de pendientes. Espesor variable, mínimo de 50 cm.
- Capa drenante de gases. Geocompuesto drenante constituido por geored flexible (PEAD) de 6 mm de espesor situado entre dos geotextiles.
- Lámina de impermeabilización. Geomembrana de PEAD lisa de 1 mm de espesor, lisa y texturizada en ambas caras.
- Capa drenante de aguas. Geocompuesto drenante constituido por geored flexible (PEAD) de 5 mm de espesor.
- Cobertura. Capa de cobertura de 80 cm de espesor compuesta de 50 cm de material inerte y 30 cm de una capa de tierra vegetal.

El material de cobertura diario para tapar los residuos depositados en la celda IV se cuantifica en un 17% del volumen total, lo que significa que de los 315.467 m^3 de recrecido, 45.837,09 m^3 son de tierras de cobertura y 269.629,91 m^3 son de residuos.

Respecto a la procedencia del material, no es posible identificar de forma concreta el origen de dicho material, ya que hasta la fecha se este material llega a vertedero de vaciados y desmontes de obras adyacentes y del acopio existente junto a la planta de envases. Se espera que para el recrecido se proceda de la misma forma que hasta la fecha.

2.4.2. Control y vigilancia posterior al cierre

Se detalla a continuación la enumeración de los controles realizados durante la fase post-clausura y descritos con más detalle en el apartado 6 Plan de Vigilancia Ambiental.

A). Plan de Seguimiento y Control de las aguas.

B). Controles de emisiones atmosféricas e inmisión.

C). Control del contenido de azufre en el biogás.

D). Control morfológico de la instalación.

A) Plan de seguimiento y control de las aguas

A.1. Control de lixiviados.

Semestralmente durante el mantenimiento postclausura de las fases I, II y III y fase IV se realizará la toma de muestras y análisis simplificado de los lixiviados antes del tratamiento.

Bienalmente durante la fase de mantenimiento postclausura, se realizará un análisis completo de los lixiviados antes del tratamiento, incluyendo los parámetros señalados en el apartado anterior (análisis simplificado) y además los siguientes: AOX, HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos), BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno, xileno), compuestos orgánicos volátiles y PCBs.

En el caso de que el valor de AOX de los lixiviados sea superior a 10 mg/l, se analizarán los compuestos orgánicos clorados que determine la Dirección General de Medio Ambiente.

A.2. Control de aguas subterráneas y superficiales.

Control de aguas subterráneas

Semestralmente durante el mantenimiento postclausura de las fases I, II y III y, IV, se realizará la toma de muestras y análisis simplificado de la calidad del agua de los piezómetros de control de aguas subterráneas.

En el caso de que el valor de AOX sea superior a 500 µg/l se analizarán los compuestos orgánicos clorados que determine la Dirección General de Medio Ambiente.

Anualmente, durante el mantenimiento postclausura de las distintas fases, se realizará un análisis completo de muestras de todos los piezómetros que incluya los parámetros señalados en el apartado anterior y además los siguientes: HPA (hidrocarburos aromáticos policíclicos), 8TEX (benceno, tolueno, etilbenceno, xileno), compuestos orgánicos volátiles y PCBs.

Semestralmente durante la de mantenimiento postclausura de las fases I, II y III, y IV, se realizará la medida del nivel freático en los piezómetros.

Control de las aguas superficiales.

Cada seis meses se llevará a cabo el control aguas superficiales en los cinco puntos señalados por el ACIC, siempre que el caudal existente permita una toma de muestras representativa. Los parámetros que analizar serán los establecidos para el análisis simplificado de las aguas subterráneas.

Control del dren de seguridad de la Fases III y IV.

Se llevará a cabo un control mensual del dren de seguridad de las fases III y IV, cuyo alcance será el establecido para el análisis simplificado de las aguas subterráneas.

Control de los drenajes de aguas blancas subterráneas de las fases III y IV.

Se realizará un control trimestral de las tuberías de salida de los drenajes subterráneos de aguas blancas que se recogen bajo la impermeabilización de las fases III y IV. El alcance de las analíticas será el establecido para el análisis completo de las aguas subterráneas.

A.3. Recopilación de datos meteorológicos.

Los controles y registros que se realizan diariamente durante el control postclausura son:

- Volumen de precipitación.
- Temperatura ambiente (mínima y máxima, 14:00 h y HCE).
- Dirección y velocidad del viento dominante.
- Evaporación.
- Humedad atmosférica (14:00 h).

A.4. Balance hídrico del vertedero.

Anualmente se realizará un balance hídrico del vertedero para el cual se emplearán datos de caudal de lixiviados registrados y datos meteorológicos registrados en la estación meteorológica de la instalación y los planes topográficos de cambios que se produzcan en la superficie del vertedero (zonas selladas, zonas de vertido, etc.).

A.5. Revisión del plan de seguimiento de calidad de las aguas.

Cada tres años se procederá a la revisión, en función de los datos históricos, de los niveles a los cuales se puede considerar un cambio significativo en la calidad de las aguas (indicadores de evolución).

B). Control de emisiones a la atmósfera e inmisión

B.1. Control de las emisiones atmosféricas.

Se realizará un control de los focos de emisión con periodicidad bienal y siempre a través de organismo acreditado para las labores de inspección medioambiental en el campo de atmósfera por ENAC (o por una Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación).

B.2. Control de inmisiones de gases en el vertedero.

Se realizará un control de inmisión de gases con periodicidad semestral a través de organismo acreditado para las labores de inspección medioambiental en el campo "aire ambiente" por ENAC (o por una Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación).

C). Control del biogás a antorcha.

Se llevará a cabo un control anual de la concentración de ácido sulfhídrico y compuestos orgánicos de azufre (expresado como azufre total) en el biogás.

D) Control de la morfología del vertedero.

Semestralmente durante la fase de mantenimiento postclausura del vertedero, se controlarán los potenciales asentamientos, subsidencias y movimientos horizontales de la masa de residuos depositada, o, en su caso, la capa de sellado, mediante señalizaciones topográficas instaladas con esta finalidad.

Trimestralmente durante la fase de mantenimiento postclausura del vertedero se realizará una inspección para la detección de grietas, hundimientos y erosiones en la capa de sellado. Los resultados de los controles serán registrados e incluidos en el informe de control de la instalación.

2.4.3. Sellado del vertedero

Como etapa final de la explotación del vertedero, una vez alcanzada la cota final de diseño de este, se procederá al sellado de la zona en la que se ha completado la explotación mientras se continúa con la explotación de la fase siguiente. El sellado del vertedero se irá realizando así según avance la explotación del vertedero y el relleno de las zonas de vertido, como se ha detallado en capítulos anteriores.

3. INVENTARIO AMBIENTAL

3.1. SITUACIÓN

El Depósito Controlado de Colmenar Viejo pertenece, a efectos de gestión de residuos urbanos, a la Zona Noroeste de la Comunidad de Madrid. La instalación se encuentra situada en la Ctra. de San Agustín de Guadalix, km 13, Colmenar Viejo (Madrid).

El emplazamiento de las actuaciones se encuentra comprendido en las parcelas del proyecto en ejecución, consistente en la **unión de los vasos de las fases III y IV**. Concretamente, la ampliación del depósito se realizará en las parcelas 77, 80, 81 del Polígono 41 del catastro de rústica de Colmenar Viejo (DGC).

Las coordenadas de localización, según el sistema de coordenadas ETRS89, UTM H30, son: X=438.900 m, Y= 4.501.500 m

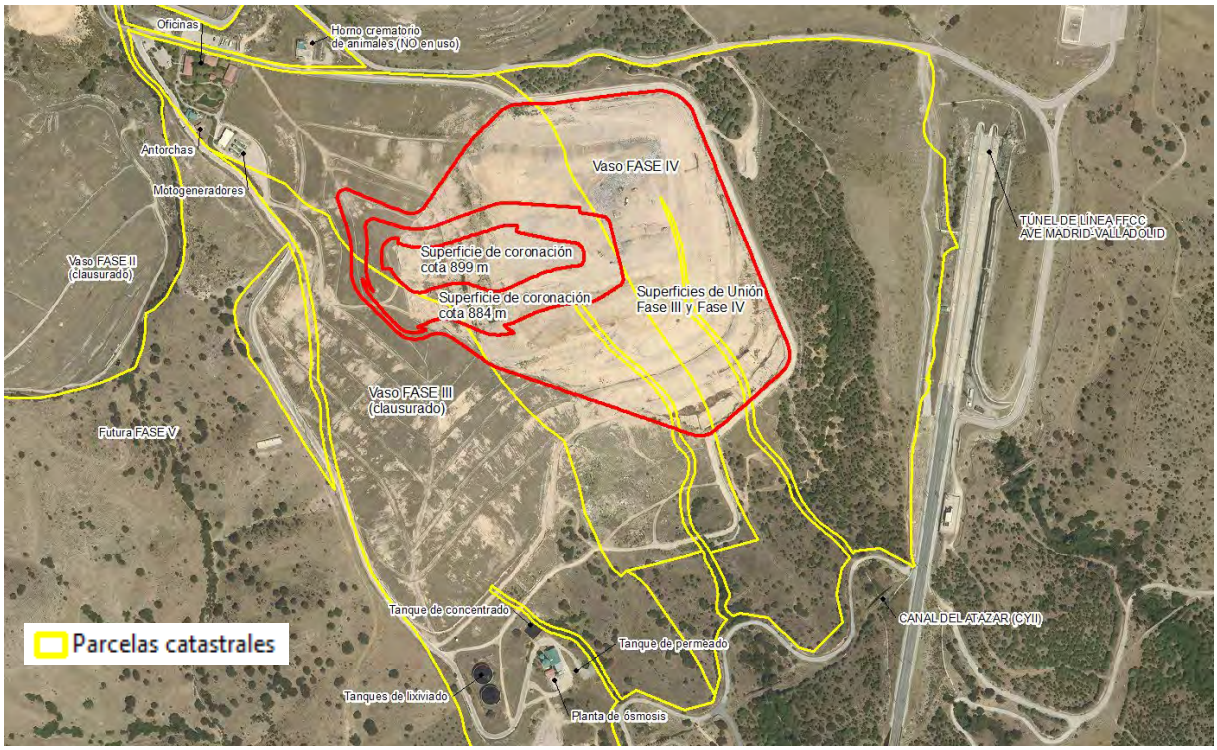


Ilustración 13. Localización del proyecto sobre parcelas de Catastro y ortofoto

(Base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

El vaso de vertido de la Fase IV de DC Colmenar Viejo ocupa parcialmente la vaguada de orientación norte a sur, por la que avanza el denominado arroyo de la Ollera, aguas abajo del Camino de la Becerra y por encima del camino de servicio del Canal de El Atazar, infraestructura lineal de abastecimiento de agua del Canal de Isabel II (CYII).

3.2. CLIMATOLOGÍA

El área en que se encuadra la zona de estudio se caracteriza por un tipo de clima *Mediterráneo templado*, con cierto grado de continentalidad.

El Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), recoge los siguientes valores para los términos municipales de Colmenar Viejo y Tres Cantos, los cuales han sido contrastados con las series climáticas para la estación de Colmenar Viejo para el periodo 1981-2010 (Agencia Estatal de Meteorología - AEMET-).

Variable climática	Colmenar Viejo	Tres Cantos
Temperatura media de mínimas del mes más frío	-0,6 °C	-0,3 °C
Temperatura media anual	13 °C	13,5 °C
Temperatura media de máximas del mes más cálido	32,5 °C	32,8 °C
Pluviometría anual	589 mm	539 mm
ETP anual	727	741
Duración período cálido	1 mes	2 meses
Duración período frío o de heladas	7 meses	6,9 meses
Duración período seco	3 meses	3,5 meses

Tabla 26. Principales variables climáticas

(Fuente: SIGA)

Tal y como se puede observar en la anterior tabla el clima de la zona presenta una situación general de déficit hídrico, con sequía estival. Este hecho minimiza los riesgos de movilización de contaminantes por formación de escorrentías, así como reduce la generación de lixiviados en el interior de los vasos.

3.2.1. TEMPERATURAS

E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D	Año
4,8	6,4	8,8	11,2	14,6	19,7	24	23,5	19,8	13,8	8,3	5,4	13,4

Tabla 27. Temperaturas (ºC) medias mensuales en el área de estudio

Entre el valor de la temperatura media de máximas del mes más cálido (24°C) y la media de mínimas del mes más frío (4,8°C) la diferencia es de cerca de 20°, lo que da una idea de la amplitud térmica existente. La duración del periodo frío (aquel en que la temperatura media de las mínimas es inferior a 7ºC) o de heladas es de 8 meses, mientras que la del período cálido (aquel en que las temperaturas medias de máximas alcanzan valores superiores a 30ºC) es de 2 meses.

3.2.2. PRECIPITACIONES

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
87	80,1	51,8	70,3	60,8	46,6	18,1	12,9	48,3	70,9	111,4	98,9	757,1

Tabla 28. Pluviometría media mensual (mm)

Las precipitaciones poseen una distribución marcadamente estacional, produciéndose las mayores precipitaciones en el periodo entre noviembre y mayo, resultando los veranos particularmente secos.

3.2.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL. MÉTODO DE THORNWAITE

El método de cálculo de Thornthwaite tiene en cuenta las temperaturas medias mensuales y la latitud del lugar, resultando la ETP mensual expresada en mm/mes.

E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	Año
10,1	15	29,4	44,1	71,9	111	149,2	134,7	93,3	51,8	21,8	11,4	743,8

Tabla 29. Evapotranspiración potencial media mensual (mm/mes). Método de Thornthwaite

A fin de analizar mejor el régimen de humedad en el área de estudio se ha confeccionado un gráfico en el que se comparan las medias de las precipitaciones mensuales con la evapotranspiración potencial media.

Del análisis del gráfico se concluye que se produce un déficit hídrico entre mayo y septiembre. El suelo estaría seco durante unos 180 días al año mientras que durante el resto del ciclo anual hay excedente de agua.

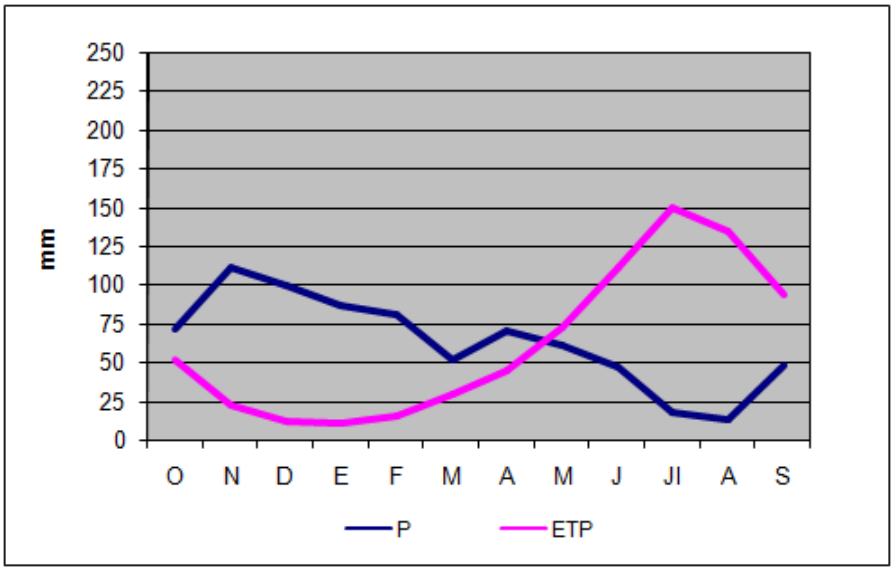


Ilustración 14. Diagrama comparativo entre precipitaciones y evapotranspiración potencial

Tal y como se puede observar en las anteriores tablas y gráficos, la zona presenta una situación general de déficit hídrico, con sequía estival. Este hecho minimiza los riesgos de

movilización de contaminantes por formación de escorrentías, así como la generación de lixiviados en los vasos.

3.2.4. DATOS CLIMÁTICOS EN LAS INSTALACIONES

Las instalaciones cuentan con su propia estación meteorológica. Se incluye a continuación el resumen de los datos obtenidos en los dos últimos años (2017 y 2018), que han sido extraídos de los Informes sobre la ejecución del Plan de Seguimiento y Control de las Aguas Subterráneas y Superficiales elaborados por CONSULTORÍA DE TÉCNICAS AMBIENTALES, S.L.

Como se puede comprobar, al menos en estos últimos años, las medias de las máximas y de las mínimas son más extremas que los datos municipales reflejados en el SIGA. Por otro lado, 2017 fue especialmente seco, con unas precipitaciones anuales de tan sólo 292 mm, mientras que en 2018 se han aproximado a las medias del SIGA. Y, por último, la ETP ha sido mucho más acusada, en estos años, que la reflejada en el SIGA.

Periodo	Temperatura (ºC)			Viento (km/h)			Humedad Relativa %		Lluvia		ETP
	Media	Max	Min	Media	DIR	Máxima	Media	Máxima	Mínima	mm	mm
ene-17	5,2	14,8	-5,7	6,8	NO	69,2	67,3	98,0	27,0	21,6	49,5
feb-17	7,8	17,9	-0,1	9,0	NE	78,9	73,8	98,0	23,0	53,2	53,8
mar-17	10,6	24,5	-1,9	8,6	NO	86,9	61,9	97,0	16,0	19,8	102,5
abr-17	14,1	26,2	1,6	6,7	NE	51,5	45,8	97,0	13,0	16,8	141,9
may-17	18,1	30,8	2,5	6,2	E	51,5	51,1	97,0	17,0	17,8	156,8
jun-17	24,2	37,3	8,4	6,6	E	74,0	40,9	92,0	9,0	34,8	192,7
jul-17	25,0	39,0	9,4	6,2	ENE	74,0	38,5	92,0	12,0	60,0	211,2
ago-17	24,8	36,4	8,7	5,9	ENE	48,3	39,1	92,0	7,0	17,4	186,7
sep-17	19,9	31,1	7,9	5,4	ENE	45,1	42,3	85,0	15,0	0,0	145,2
oct-17	17,8	29,2	6,8	3,7	NO	35,4	48,3	97,0	10,0	14,2	107,4
nov-17	9,6	18,2	0,6	4,3	ONO	51,5	59,0	95,0	30,0	8,8	61,8
dic-17	6,1	16,3	-0,8	7,3	OSO	74,0	69,0	97,0	18,0	27,6	47,2
2017	**15,2**	**39,0**	**-5,7**	**6,4**	**NO**	**86,9**	**53,1**	**98,0**	**7,0**	**292,0**	**1.456,6**

Tabla 30. Datos climáticos medios obtenidos en la estación meteorológica de las instalaciones. Año 2017

(Fuente: Plan de Seguimiento y Control de las Aguas Subterráneas y Superficiales 2017)

Periodo	Temperatura (ºC)			Viento (km/h)			Humedad Relativa %		Lluvia		ETP
	Media	Max	Min	Media	DIR	Máxima	Media	Máxima	Mínima	mm	mm
ene-18	5,9	15,8	-1,9	6,6	NE	66,0	75,9	97,0	33,0	39,4	46,7
feb-18	4,6	15,2	-4,3	8,1	N	64,4	65,2	97,0	17,0	35,4	59,5
mar-18	6,2	19,0	-2,5	10,5	SW	59,5	84,7	98,0	39,0	131,4	29,7
abr-18	11,8	25,8	1,7	7,3	SW	49,9	68,5	97,0	25,0	68,1	78,6

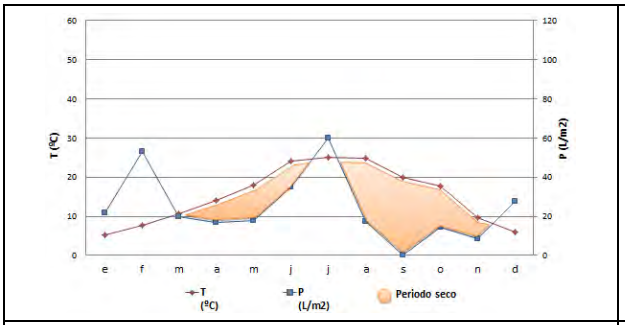
Periodo	Temperatura (ºC)			Viento (km/h)			Humedad Relativa %		Lluvia		ETP
	Media	Max	Min	Media	DIR	Máxima	Media	Máxima	Mínima	mm	mm
may-18	14,7	24,7	1,9	4,9	E	48,3	65,5	96,0	30,0	90,0	127,6
jun-18	19,9	34,7	8,9	4,8	ENE	41,8	59,0	96,0	21,0	21,2	150,8
jul-18	24,0	33,6	13,8	6,5	ENE	43,5	40,4	91,0	13,0	4,6	211,4
ago-18	25,9	37,9	15,5	6,4	NE	45,1	37,7	80,0	8,0	1,8	199,3
sep-18	22,4	34,1	13,9	5,3	E	69,2	50,7	89,0	19,0	21,2	139,8
oct-18	14,0	26,3	1,7	5,9	NE	48,3	64,6	97,0	14,0	49,0	84,9
nov-18	8,7	17,3	1,5	5,7	SW	56,3	83,4	98,0	43,0	57,8	37,8
dic-18	7,5	16,6	1,6	3,3	WNW	57,9	75,6	98,0	19,0	8,0	39,7
2018	**13,8**	**37,9**	**-4,3**	**6,3**	**NE**	**69,2**	**64,3**	**98,0**	**8,0**	**527,90**	**1.205,9**

Tabla 31. Datos climáticos medios obtenidos en la estación meteorológica de las instalaciones. Año 2018

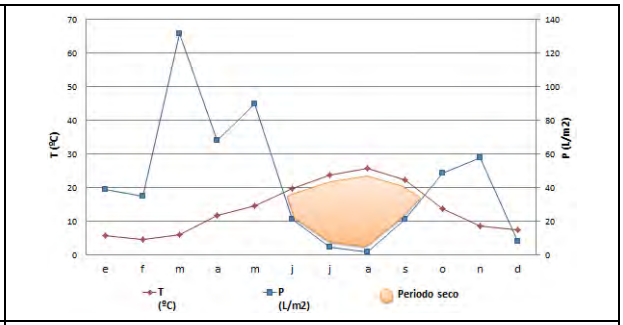
(Fuente: Plan de Seguimiento y Control de las Aguas Subterráneas y Superficiales 2018)

Se incluyen a continuación los diagramas ombroclimáticos, que representan gráficamente el clima de la zona utilizando las medias mensuales de las precipitaciones y de las temperaturas. Para ello se elige una escala de precipitaciones (en mm), doble que la de temperaturas (en grados centígrados), según la hipótesis de GAUSSEN de equivalencia entre 2 mm de precipitación y 1ºC de temperatura (P=2T).

El periodo de aridez viene señalado al situarse la curva de la precipitación, PMM/2, por debajo de la correspondiente a la temperatura, apareciendo un área tanto más extensa cuando mayor sea la aridez del clima representado.



2017



2018

Ilustración 15. Diagramas ombrotérmicos, años 2017 y 2018

(Fuente: CTA, 2017 y CTA, 2018)

Respecto a las rosas de los vientos, se presentan las de los dos últimos años. Como se puede comprobar dominan, en 2017, los vientos de procedencia del NW, seguidos de los del ENE. Mientras que en 2018 se han reducido los días de vientos de componente NW, e incrementado los de procedencia del segundo cuadrante.

Las velocidades medias no han superado los 10 km/h ninguno de los meses de ambos años. No obstante, las rachas de viento máximas alcanzadas han superado la mayor parte de los meses los 50 km/h, alcanzándose en marzo de 2017 los 87 km/h y, en septiembre de 2018, los 69,2 km/h. Estas rachas son el elemento clave en la generación de volados.

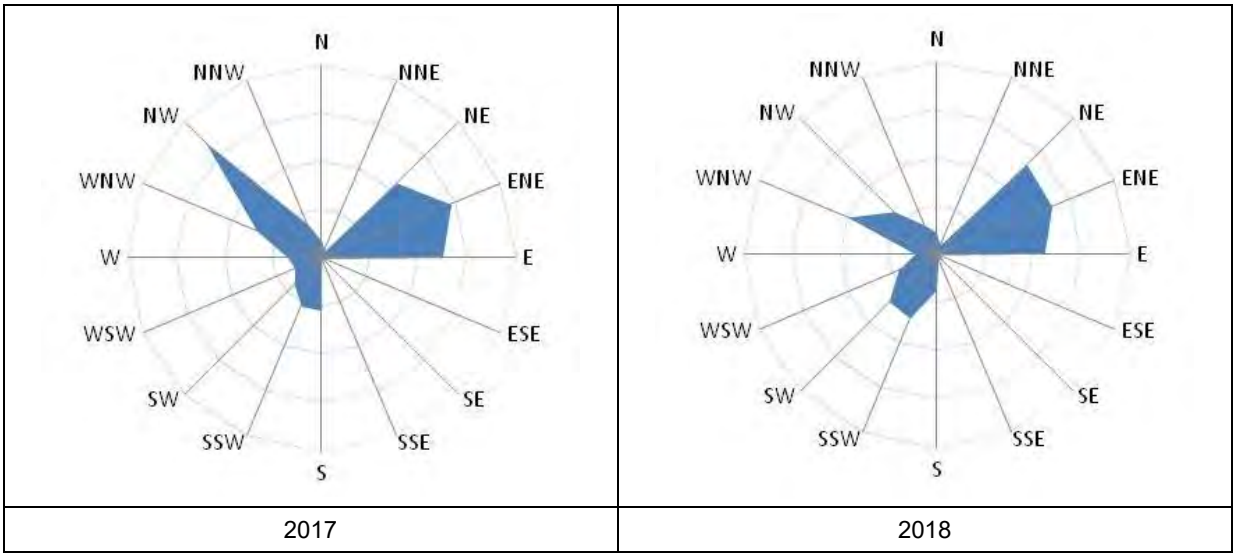


Ilustración 16. Rosa de los vientos: Frecuencias (días)

3.3. ATMÓSFERA

3.3.1. CALIDAD DEL AIRE

El marco viene establecido por la *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera* y su desarrollo, destacando el RD 102/2011, en el que se regulan los niveles admisibles para los diferentes contaminantes atmosféricos.

3.3.1.1. Niveles medidos

Colmenar Viejo cuenta con una estación de control permanente. La siguiente tabla recoge los niveles medidos en dicha estación en los últimos años (Informes de Calidad del Aire, Comunidad de Madrid, 2017, 2018 y primer trimestre de 2019).

Contaminante	Valor	Ud	2016	2017	2018	2019 (1T)
PM_{10}	Media mensual sin descuento	$\mu g/m^3$	16	19	15	16
	Media mensual con descuento (*)	$\mu g/m^3$		14	12	
	Nº superaciones día 50 $\mu g/m^3$	Nº	4	4	0	0
$PM_{2,5}$	Media mensual sin descuento	$\mu g/m^3$		10	9	
	Media mensual con descuento (*)	$\mu g/m^3$		8	8	
NO_2	Media anual	$\mu g/m^3$	26	27	23	34
	Nº superaciones media horaria	Nº	2	0	0	0

Contaminante	Valor	Ud	2016	2017	2018	2019 (1T)
O_3	Nº días superación del valor objetivo 3 años	Nº	**45**	13	**62**	0
	Nº excedencias del valor objetivo			**37**	**40**	
CO	Media móvil octohoraria máxima anual	mg/m^3	1,7	1,3	1,4	1,1
	Media	mg/m^3	0,5	0,4	0,4	0,7
	Superación del valor límite			0		0

Tabla 32. Valores de contaminantes atmosféricos

PM_{10}: límite anual 40 $\mu g/m^3$

NO_2: límite anual 40 $\mu g/m^3$

(*) Descontadas las intrusiones saharianas y los episodios de biocombustión

El ozono es el contaminante que, a nivel general, supera los valores normativos. Esta situación ocurre frecuentemente en las distintas estaciones de la Comunidad de Madrid, especialmente en las estaciones rurales, que son las más alejadas del foco, pero también en las de la corona metropolitana.

Sobre el resto de los contaminantes que contempla el RD 102/2011 (SO_2, metales, compuestos orgánicos), las estaciones de control existentes en otras poblaciones (como las de compuestos secundarios generados a largo plazo que se sitúan en el perímetro rural de la Comunidad de Madrid) no han detectado superaciones de los valores límite en los años 2016-2019.

3.3.1.2. El Depósito Controlado como foco emisor

La calidad atmosférica de la zona viene determinada por la presencia del DCR de Colmenar Viejo y otras fuentes de contaminación del entorno, como la planta de áridos que se sitúa en vecindad por el oeste, la autovía M-607 y las emisiones de la corona metropolitana de Madrid, que se extiende por el sur.

Las fuentes o focos principales de emisiones de la propia instalación son:

- Los motogeneradores para el aprovechamiento energético del biogás generado en la explotación de residuos. Existen tres motogeneradores, en los cuales se analizan las emisiones de monóxido de carbono (CO), óxido de nitrógeno (NO_X), dióxido de azufre (SO_2) y compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM). Las últimas mediciones muestran los siguientes valores:

FOCO	5% O2	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	PROMEDIO	UD.	VLE
FOCO 1 533	COVNM	16,0	19,0	18,1	17,7	mgC/Nm3	**150**
	CO	1151	1045	1072	1089,3	mg/Nm3	**1500**
	NOX	569	542	543	551,3	mg/Nm3	**1500**
	SO2	35	30	32	32,3	mg/Nm3	**350**
	O2	11,8	10,5	11,1	11,1	%	--
	COT	-	-	-	91,8	mg/m3	--
	CH4	-	-	-	81,6	mg/m3	--
FOCO 2 535	COVNM	19,4	18,8	17,5	18,6	mgC/Nm3	**150**
	CO	945	833	801	859,7	mg/Nm3	**1500**
	NOX	483	505	531	506,3	mg/Nm3	**1500**
	SO2	<20	<20	<20	<20	mg/Nm3	**350**
	O2	8,5	8,3	8,3	8,4	%	--
	COT	-	-	-	17,0	mg/m3	--
	CH4	-	-	-	2,0	mg/m3	--
FOCO 3 534	COVNM	16,3	17,8	20	18,0	mgC/Nm3	**150**
	CO	1050	1007	976	1011,0	mg/Nm3	**1500**
	NOX	628	644	648	640,0	mg/Nm3	**1500**
	SO2	<20	<20	<20	<20	mg/Nm3	**350**
	O2	8,5	8,5	8,5	8,5	%	--
	COT	-	-	-	17,0	mg/m3	--
	CH4	-	-	-	3,0	mg/m3	--

Ilustración 17. Tabla de síntesis de los controles de emisión (año 2018) realizadas por OCA para cumplimiento del PVA

- La deposición de residuos en el vaso y posteriores degradaciones generan partículas, sulfuros, mercaptanos, amoniaco, COV´s, metano, monóxido y dióxido de carbono, así como olores molestos.
- Las balsas de lixiviados, donde las emisiones se deben a los procesos anaerobios. Se generan fundamentalmente metano, dióxido de carbono, monóxido de carbono, ácido sulfhídrico, amoniaco, COV´s, mercaptanos, etc. responsables de los malos olores.
- El sistema de captación de biogás con destino a aprovechamiento energético genera en la combustión gases de efecto invernadero.

El Anexo 3 recoge el estudio de dispersión de contaminantes generados por la ampliación de la instalación desarrollado para la modificación de la AAI (Troposfera, octubre de 2019). Los resultados obtenidos con el modelo indican que no se superan los niveles máximos de inmisión establecidos en el RD 102/2011 en el entorno, teniendo en cuenta las actividades anteriormente enumeradas, junto al tráfico de camiones y las emisiones de la maquinaria trabajando en el frente de vertido. El alcance de este estudio no incluye los olores, que han sido estudiados de forma independiente.

3.3.2. OLORES

Los vertederos son considerados tradicionalmente como focos potenciales de emisión de olores. En el caso del DCR de Colmenar Viejo, donde el residuo urbano se elimina en crudo, es un problema que requiere una especial atención.

La Mancomunidad del Noroeste ha encargado este año un estudio olfatométrico consistente en una campaña de toma de muestras (LABAQUA, mayo de 2019) y un estudio de modelización olfatométrica (CTA, junio de 2019). Estos estudios dan cumplimiento a la AAI, que requiere la realización de un estudio olfatométrico en caso de que se produzca alguna denuncia o queja de terceros por molestias por olores. El estudio de modelización olfatométrica se incorpora como anexo nº 6.

Se ha de considerar que en estos momentos no existe normativa de referencia para los estudios de olores.

Se recoge a continuación un resumen de los resultados obtenidos de la campaña y del estudio de dispersión de olores.

3.3.2.1. Medición de olores

Una campaña de mediciones se realizó los días 7 y 8 de mayo de 2019. Se midieron con el procedimiento establecido en la Norma UNE-EN 13725 y con acreditación ENAC las emisiones difusas en las fases I, II y III, la balsa de lixiviados, varios puntos de la Fase IV (zona clausurada, zona cubierta y frente de vertido), así como las emisiones de fuentes puntuales, consistentes en la salida de la chimenea de los motogeneradores y las dos únicas chimeneas de biogás no selladas de la Fase IV.

Los valores obtenidos para amoniaco (NH_3) y sulfuro de hidrógeno (H_2S) estuvieron por debajo del umbral del método de medida en la mayoría de los puntos de muestreo. Los únicos focos con valores detectables para ambas sustancias fueron las dos chimeneas de biogás de Fase IV y la balsa de lixiviados.

Punto de medida	Parámetro	Concentración (mg/Nm^3)
Chimenea de biogás nº 14 de Fase IV	NH_3	22,8
	H_2S	4,6
Chimenea de biogás nº 21 de Fase IV	NH_3	45,5
	H_2S	3,0
Balsa lixiviados	NH_3	45,5
	H_2S	37,9

Tabla 33. Resultados de concentración de NH_3 y H_2S obtenidos mediante tubos colorimétricos

(Fuente: LABAQUA, 2019)

Los valores de concentración de olor de los focos de emisión fueron los siguientes:

Foco de emisión		**Concent. Olor (uo_E/m^3)**	**Caudal (m^3/hm^2)***	**Emisión puntual (uo_E/hm^2)**	**Área (m^2)**	**Caudal total (m^3/h)***	**Emisión puntual 10^6 (uo_E/h)**	**Horas func. anuales**
Fase I (clausurada)		215	7,5	1.611	100.000	750.000	161,1	8.760
Fase II (clausurada)		971	7,4	7.214	120.000	888.000	865,7	8.760
Fase III (clausurada)		250	7,4	1.858	180.000	1.332.000	334,4	8.760
Fase IV (en explotac.)	Zona clausurada	867	7,7	6.683	85.000	654.500	568,0	8.760
	Zona cubierta	135	7,5	1.017	42.000	315.000	42,7	8.760
	Frente de vertido	213	6,6	1.410	5.000	33.000	7,1	8.760
Balsa de lixiviados		3.222	7,3	23.513	1.116	8.147	26,2	8.760
Salida chimenea motogen.	Motor 1	7.503	-	-	-	3.613	27,1	7.542
	Motor 2		-	-	-	1.241	9,31	7.067
	Motor 3		-	-	-	1.501	11,2	7.633
Chimenea biogás nº 14		904.442	-	-	-	69,1	62,5	8.760
Chimenea biogás nº 21		941.518	-	-	-	88,2	83,0	8.760

* Caudal de aire total emitido por cada fuente, expresado en condiciones de referencia según UNE-EN 13725 (20ºC y 1 atmósfera) para las fuentes difusas y caudal de aire total emitido medido por Labaqua para las fuentes puntuales

Tabla 34. Emisión de olor de los focos superficiales y puntuales muestreados en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo

(Fuente: LABAQUA, 2019)

Foco de emisión		**Emisión puntual 10^6 (uo_E/h)**	**Porcentaje de emisión (%)**
Fase I (clausurada)		161,1	7,3
Fase II (clausurada)		865,7	39,4
Fase III (clausurada)		334,4	15,2
Fase IV (en explotac.)	Zona clausurada	568,0	25,8
	Zona cubierta	42,7	1,9
	Frente de vertido	7,1	0,3
	Chimenea biogás nº 14	62,5	2,8
	Chimenea biogás nº 21	83,0	3,8
Balsa de lixiviados		26,2	1,2
Salida chimenea motogeneradores		47,7	2,2
TOTAL		**2.198**	**100,0**

Tabla 35. Emisión de olor y porcentaje de emisión de olor de los focos considerados en el DCR

(Fuente: LABAQUA, 2019)

En cuanto a concentraciones de olor destacan, por encima del resto de fuentes, las chimeneas de biogás de la fase IV, con 941.528 y 904.442 uo_E/m^3 para las chimeneas nombradas como 21 y 14, respectivamente, seguido de la salida de gases de los motogeneradores, con 7.503 uo_E/m^3.

Sin embargo, no son estas fuentes las de mayor aportación al impacto. Los valores de emisión horaria representados en la Tabla 35 son los que realmente deben tenerse en cuenta a la hora de evaluar las molestias de olores de la planta en los alrededores, así como otros factores como la altura de emisión, el caudal, etc. En cuanto a emisión horaria de olor, los focos de mayor emisión de olor son la Fase II, con 865,7 x 10^6 uo_E/h de emisión, seguido de la zona clausurada de la Fase IV, con 568,0 x 10^6 uo_E/h de emisión.

Las fases II y III (zona clausurada) y la zona clausurada de la Fase IV, con una suma total de 1.768 x 10^6 uo_E/h, constituyen los principales focos de emisión de olores de la instalación, representando el 80,4 % de la emisión de olor total de la planta. En los 3 casos se trata de focos de emisión difusa.

3.3.2.2. Modelo de dispersión

Un estudio de dispersión de olores fue realizado juntamente con la campaña de medidas (CTA, 2019).

El paquete de programas utilizado para el modelo de dispersión ha sido CALPUFF (Sigma Research Corporation, SRC), un modelo adoptado por la *Environmental Protection Agency* de los Estados Unidos (EPA).

Los factores de emisión de los focos contaminantes del DCR se han obtenido de la campaña de medidas expuesta en el anterior epígrafe.

En las simulaciones efectuadas se obtiene una pluma de distribución de la contaminación por cada hora del año de referencia estudiado.

El viento es el parámetro más determinante en la dispersión de los olores: cuanto mayor es la intensidad de éste, mayor superficie de dispersión cubrirá la pluma de contaminación, pero menor será también el valor de las isodoras que se expanden al diluirse en la masa de aire. Ha de considerarse que la rosa de los vientos mostrada indica las dominantes en el punto en que se encuentra el sensor, pero se requiere conocer el comportamiento a diferentes alturas de la columna de aire, donde influye de forma determinante la orografía. Estos datos se obtienen de modelos atmosféricos construidos a partir de fuentes oficiales de información.

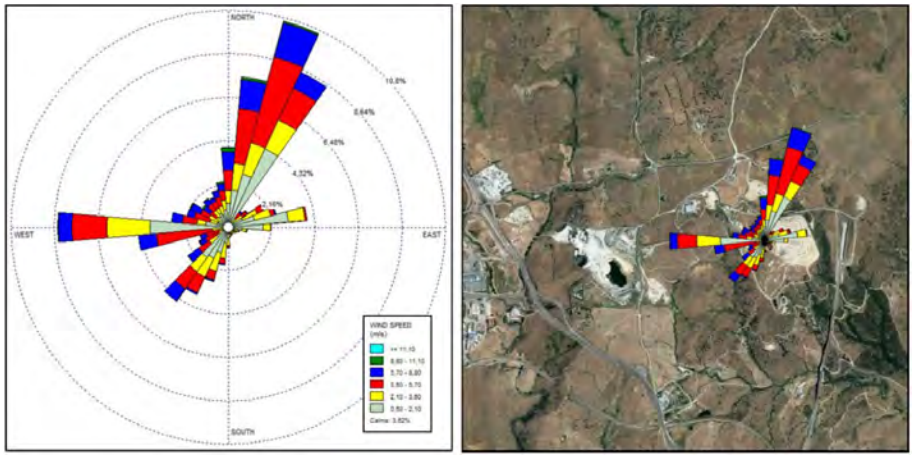


Ilustración 18. Rosa de los vientos de 2018 utilizada en el modelo de dispersión de olores

(Fuente: CTA, 2019)

La representación mostrada en la siguiente ilustración se obtiene de un estudio estadístico de las distintas plumas obtenidas por el modelo (dispersión media del 98% de los periodos de 1 h dentro del año de referencia).

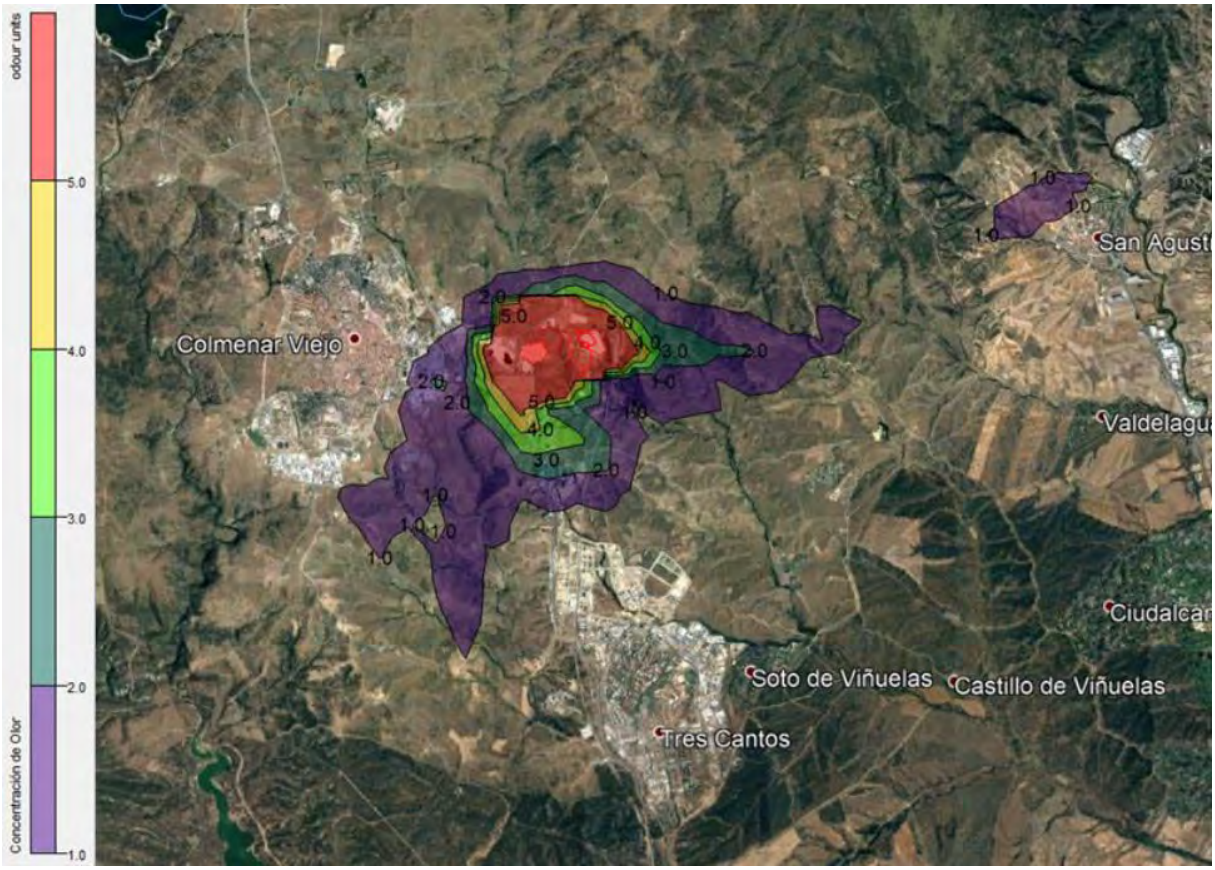


Ilustración 19. Representación de la pluma de contaminación odorífera media del percentil 98 de un año tipo en 2D en el estado actual de la explotación

(Fuente: CTA, 2019)

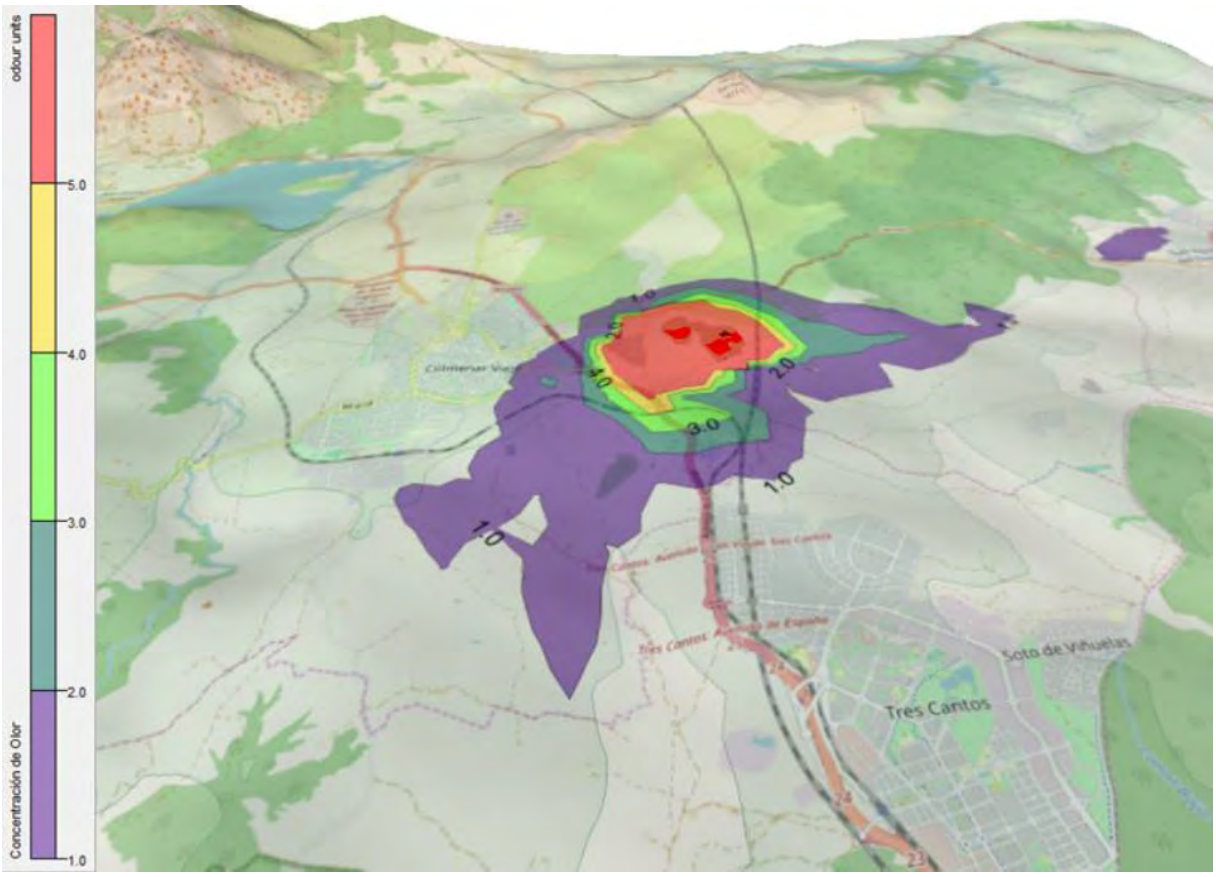


Ilustración 20. Representación de la pluma de contaminación odorífera media del percentil 98 en 3D en el estado actual de la explotación

(Fuente: CTA, 2019)

Dado que no existe legislación estatal de referencia para chequear los resultados obtenidos, se exponen a continuación los criterios establecidos en el estudio para valorar este contaminante. Consisten en evaluar que en el *percentil 98* de un periodo de estudio de un año no se supere el valor de inmisión de olores de 5 uo_E/m^3 en el interior de la parcela de las instalaciones del DCR y que en las zonas habitadas del entorno no se superen las 1,5 uo_E/m^3. La referencia de este último valor está recogida en el documento *H4 Odour Management* publicado en marzo de 2011 por la Agencia de Medio Ambiente de Reino Unido para "instalaciones de tratamiento de residuos o deposición en vertederos que involucren restos biológicos". En dicho documento se establecen determinados valores de unidades de olor que resultan ofensivas para el ser humano en función de la fuente, teniendo en cuenta que determinados olores resultan más lesivos que otros incluso aunque su intensidad sea menos elevada.

La aplicación del percentil 98 a la representación de curvas isodoras implica que únicamente en el 2% de ocasiones se podría superar la extensión de las isodoras, mientras que en el 98% restante los valores no se alcanzaría el límite mínimo de dichas isodoras.

Según se aprecia en las dos últimas figuras, la pluma de contaminación odorífera representativa de las condiciones atmosféricas medias del percentil 98 del año 2018 no presenta afección significativa sobre ningún núcleo poblacional. Tan solo cabe apuntar que la isodora de 1 uo_E/m^3 alcanza al margen oriental de la población de Colmenar Viejo, valor por debajo de la referencia inglesa de molestia.

La perspectiva que nos ofrecen los resultados de este estudio es que las actividades llevadas a cabo en las instalaciones del DCR no generan una molestia subjetiva sobre los habitantes de los núcleos poblacionales del entorno durante la mayor parte del año, en cuanto a contaminación odorífera se refiere. En un 2% de los escenarios (que más o menos corresponde a 7,3 días del año) las isodoras mayores de 1 uo_E/m^3 sí podrían alcanzar suelo urbano de los municipios más cercanos. Tales situaciones pueden corresponder a periodos de calma o de vientos flojos e inversión atmosférica.

3.3.3. RUIDOS

El marco legal está constituido por el *Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid*, que indica expresamente que a partir de su entrada en vigor (16/02/2012) el marco de aplicación en la Comunidad de Madrid será el estatal, esto es: la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido* (en adelante, LR) y los reglamentos que la desarrollan.

Para dar cumplimiento a la AAI vigente se realizaron mediciones de ruido dentro de un periodo máximo de 2 años desde su resolución. De esta forma se obtuvieron los niveles de inmisión en el perímetro de la instalación por parte de entidad acreditada en 2016 (OCA ICP, 2016).

Punto de medida	1	2	3	4	Límite	Cumple
$L_{KAeq,5s}$ DÍA	54,5	50,9	52,6	30,8	65	SÍ
$L_{KAeq,5s}$ TARDE	41,7	58,0	36,0	31,7	65	SÍ
$L_{KAeq,5s}$ NOCHE	49,0	53,0	47,4	27,6	55	SÍ

Tabla 36. Niveles sonoros de la campaña de medidas de 2016

(Fuente: OCA ICP, 2016)

Los valores medidos, incluyendo la incertidumbre de la medida, fueron inferiores a los valores límite, por lo que la instalación obtuvo la conformidad por parte de la entidad acreditada.

NOTA: en la campaña de mediciones de 2016 no estaba en funcionamiento la planta de ósmosis inversa que depura los lixiviados.

Así mismo, como parte del estudio de impacto ambiental se ha realizado un estudio de ruidos de la actividad del DCR que se recoge en el Anexo 4. En este estudio se han obtenido mediciones in situ de las fuentes sonoras y a partir de ellas se ha aplicado un modelo de dispersión que concluye que los niveles de ruido en el entorno de la explotación están por debajo de los valores que exige la normativa. Las fuentes sonoras consideradas son el tráfico rodado de camiones, la maquinaria en el frente de vertido, las antorchas y motogeneradores (biogás), y la planta de ósmosis inversa de depuración de los lixiviados.

3.4. GEOLOGÍA

Según la información suministrada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), la geología de la zona está formada por tres tipos de rocas:

- Zona metadetrítica: formada por rocas ácidas metamorfizadas, de permeabilidad baja (zona de ortogneises y zona de esquistos, metareniscas, paragneises y silicatos cálcicos). Esta zona comprende la mayor parte de la instalación.
- Zona ígnea: formada por rocas plutónicas ácidas, hercínicas (granitos, granodioritas y cuarzodioritas). Permeabilidad baja. Comprende la zona N y NE de la instalación.
- Zona detrítica: formada por arcosas con cantos, conglomerados y arcillas. De permeabilidad media. Se sitúa al sur de la instalación, aunque fuera de los límites de ésta.

La permeabilidad de la zona es por lo general baja, aunque ésta puede aumentar localmente hasta grado medio debido a la densa fracturación de la zona.

Ilustración 21. Geología en la zona de estudio. Escala 1:25.000.

(Fuente: Mapa Geológico de España Continuo, a partir de servicio wms en www.igme.es)

Consultado el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) - http://info.igme.es/ielig/, se ha comprobado que todo el área de implantación se ubica dentro del perímetro de deslocalización entorno al LIG TM007 “Yacimiento paleontológico del Mioceno inferior de La Encinilla”.

Este yacimiento de La Encinilla ha sido datado como Mioceno inferior (Rambliense). Los fósiles se encuentran incluidos en una matriz arcósica, muy silicificada y endurecida, apenas diferenciable de los granitos que aflora en los alrededores. El lugar es sumamente interesante por ser la localidad miocena más antigua de esta parte de la cuenca de Madrid. Hasta el momento se han localizado restos de carnívoros (*Herpestides* sp. y *Amphicyon giganteus*), rinocerontes (*Protaceratherium minutum*), suidos (*Hyotherium major*) y rumiantes (*Andegamryx* sp).

Su superficie es de 18.000 m^2 aunque en la cartografía del IELIG dicho yacimiento se representa, a fin de proteger su localización exacta, por un círculo de 2 km de radio que es el que engloba las instalaciones del vertedero de Colmenar. El paraje del que toma nombre el yacimiento se encuentra a más de 1 km del perímetro exterior de la Fase IV. El yacimiento se encuentra incluido en el Inventario de yacimientos paleontológicos de la Dirección General de Patrimonio de la Comunidad de Madrid y es esta entidad la que dispone de los datos precisos de ubicación del mismo y la que determina si una actuación concreta, dentro de dicho círculo de 2 km de radio, es o no compatible con la existencia del yacimiento. Dicha entidad ya autorizó en su día las actuaciones de construcción de la Fase IV (24/09/2009, EXPEDIENTE 190/09), sobre las que se desarrolla la ampliación de cota objeto de este documento.

3.4.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Según el mapa Geotecnia de la Comunidad de Madrid, elaborado por el IGME, la zona donde se ubican las instalaciones presenta de manera global las siguientes características geotécnicas:

- Excavabilidad: Volable.
- Estabilidad de taludes: Alta.
- Empuje sobre contenciones: Media.
- Dificultad de excavación y sostenimiento en obras subterráneas: Baja.
- Aptitud para préstamos: Media.
- Aptitud para excavaciones: Alta.

- Restricciones geológicas a la construcción de cimentaciones: Baja.
- Restricciones geológicas a la construcción de obras de tierra: Baja.

A menor escala y, por tanto, mayor detalle, según los datos contenidos en ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO VASO EN EL VERTEDERO DE R.S.U. DE COLMENAR VIEJO (FASE IV) elaborado por SERGEYCO, S.A. en mayo 2010, dentro de las formaciones afectadas por el proyecto de construcción del vaso de la Fase IV, sobre el que se ubica el proyecto de recrecimiento, se podían diferenciar dos grandes unidades litogeotécnicas:

Unidad recubrimientos y depósitos cuaternarios

Formada por los suelos residuales de carácter arenoso con abundantes fragmentos de roca, resultantes de la alteración directa del sustrato metamórfico infrayacente, mantos coluvionares de escaso espesor (1.00 a 1,50 m.) que tapizaban las laderas y constituidas por gravas arenosas y arenas con fragmentos de roca y depósitos aluviales de fondo de valle ligados al arroyo de La Ollera.

Estas formaciones se comportan básicamente como un suelo arenoso de compacidad media a medianamente densa y fueron mayoritariamente retiradas durante el proceso de formación del vaso del vertedero.

Respecto a los suelos residuales, sus parámetros geotécnicos característicos son:

- γ aparente = 1.80-2.00 t/m^3
- Angulo de rozamiento interno F = 27º-35º
- Cohesión = 0.5 – 1.5 t/m^2
- Módulo de Young (E) = 200-300 kg/cm^2
- Coeficiente de Poisson (v) 0.35
- Coeficiente de Balasto 8-20 kg/cm^3

Y, respecto a los depósitos cuaternarios:

- γ aparente = 1.70-1.80 t/m^3
- Angulo de rozamiento interno F = 24º-35º (gravas)
- Cohesión = 0 - 0,05 t/m^2
- Módulo de Young (E) = 150 kg/cm^2
- Coeficiente de Poisson (v) 0.35

- Coeficiente de Balasto 3-5 kg/cm^3

Los suelos residuales pueden alcanzar tensiones admisibles por encima de 2,50 kp/cm^2, mientras que a los depósitos coluvionares y aluviales no se les debe atribuir tensiones admisibles por encima de 1,00-1,50 kp/cm^2.

Unidad Sustrato rocoso (Metasedimentos y ortoneises)

Parámetros característicos de las rocas aflorantes en el ámbito del proyecto:

Resistencia a compresión simple:

- Rocas metasedimentarias 100 – 2300 kp/cm^2
- Ortoneis 400-2500 kp/cm^2

Valores típicos de los parámetros efectivos en probetas de roca para presiones normales positivas y no muy elevadas:

- Ortoneis *c´* kp/cm^2: 175-210 φ: 43º
- Rocas metasedimentarias *c´* kp/cm^2: 20-140 φ: 54º-27º

Valores del módulo de deformación lineal y del coeficiente de Poisson:

- Rocas metasedimentarias: *E*: 70000-800000 kp/cm^2 *Y*: 0.02 –0.20
- Ortoneis: *E*: 220000-810000 kp/cm^2 *Y*: 0.09 –0.34

3.4.2. GEOMORFOLOGÍA

Las instalaciones se localizan en el límite entre dos grandes dominios morfoestructurales en la Comunidad de Madrid: el Sistema Central y la Depresión del Tajo. Y, más concretamente, dentro de las estribaciones del Sistema Central, formando parte de la unidad de piedemonte que constituye su basamento.

La superficie prevista para la ampliación del vertedero se sitúa así en el *Piedemonte tipo Rampa* según se define en el Mapa Fisiográfico de la Comunidad de Madrid, de la Consejería de Agricultura y Ganadería (1986), en la zona próxima al contacto con la *Campiña* en la cuenca o fosa del Tajo.

La morfología de la unidad *Piedemonte* es la de una franja a modo de orla que bordea las elevaciones de la Sierra. Se trata de una llanura muy erosionada por los encajamientos fluviales que labran sobre ella frecuentes gargantas, depresiones tipo nava y vaguadas.

La organización del relieve muestra las características típicas de los materiales impermeables fracturados, con una morfología de la red de drenaje de tipo dendrítico,

arborescente y textura fina, con cursos encajados, divisorias definidas, aunque alomadas, y laderas de pendiente marcada.

La parcela en donde se construyó la Fase IV estaba formada por una superficie comprendida entre los 845 y los 785 m de cota, aproximadamente, descendente hacia el sur-sureste con una pendiente media en torno al 8-10%. Dicha parcela se encontraba seccionada por dos vaguadas en las que se encajaban dos líneas de escorrentía superficial que discurren en dirección sureste y que confluyen al sur de la parcela (arroyo de la Ollera). El vaso de vertido ocupó una de estas vaguadas, la situada al oeste, así como sus laderas adyacentes.

Gran parte de los terrenos limítrofes con dicha parcela de implantación de la Fase IV presentan también su topografía modificada. Así, en el límite norte de la parcela discurre una carretera y justo al norte de ella, la zona de cabecera del arroyo de la Ollera se encuentra ocupada por un vertido de tierras de elevada altura. Al oeste, los terrenos se encuentran modificados por los vasos ya clausurados del vertedero (Fases III a I), delimitados por el camino perimetral y el canal de drenaje de las aguas de escorrentía de la Fase III, que discurre junto al límite oeste de la Fase IV. Al este se encuentra el desmonte y la explanación anterior a la embocadura del túnel del AVE Madrid-Valladolid, que circula con dirección aproximada norte-sur en la zona; y próximo al límite sur de la parcela discurre el camino del Canal del Atazar, así como el propio Canal del Atazar (Acueducto de los Trigos), que va en superficie en este tramo de vaguada, y, a continuación, al sureste, la plataforma del AVE.

3.4.3. RIESGOS GEOLÓGICOS

El área de implantación se encuentra enclavada en una zona de riesgo bajo de sismicidad, con valores de aceleración menores de 0,02 m/s según el Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (IGN).

No existe riesgo de hundimiento en la zona de estudio.

Respecto al riesgo por expansividad, según el Mapa de peligrosidad geológica a escala 1:500.000 de Madrid, la zona de las instalaciones se encuentra fuera de las zonas de riesgo de expansividad.

3.4.4. EDAFOLOGÍA

Según el “Mapa de Asociaciones de Suelos de la Comunidad de Madrid” (CSIC, 1990) que está basado en la clasificación de suelos de la FAO del año 1989, los suelos existentes en el ámbito de la zona de estudio pertenecen a la asociación de *cambisoles*. Se trata de un tipo

de suelo que se desarrolla fundamentalmente a partir de litologías más bien ácidas como granitos, gneises, esquistos, pizarras, micacitas y cuarcitas.

La característica fundamental de este tipo de suelos es la presencia en su morfología de un horizonte o capa de alteración, que se designa como horizonte B "cámbico" y que se forma por alteración in situ de los minerales de las rocas o materiales de partida y que se traduce en un color pardo vivo, una estructura típica, una liberación de óxidos de hierro y la presencia todavía en cantidad apreciable de minerales alterables procedentes de los materiales parentales.

Los cambisoles de la zona de estudio son en su mayor parte *cambisoles dístricos*. Son suelos ácidos, con pH generalmente inferior a 6, sin carbonatos, con muy baja salinidad y con contenido en materia orgánica moderado, en general bien humificada. La textura suele ser arenosa o franco-arenosa, y con un alto grado de pedregosidad tanto en el horizonte *A* como en el *B*. Son suelos muy permeables, pero, en cambio, los de más baja retención de agua de todos los cambisoles. Pueden presentarse también *cambisoles gleicos*, que son cambisoles que presentan propiedades gleicas, es decir, aguas subterráneas dentro de los 50-100 cm de profundidad.

Los cambisoles dístricos pueden asociarse en la zona con *leptosoles úmbricos*, que son suelos limitados en profundidad por una roca o capa dura y que presentan sólo un horizonte *A* úmbrico (rico en materia orgánica, de color oscuro y con grado de saturación en bases también menor del 50%), o *leptosoles dístricos*, que son suelos que presentan sólo un horizonte *A* ócrico.

De cualquier forma, la zona donde se ubica el proyecto de recrecimiento se encuentra en su totalidad sobre zonas alteradas edafológicamente con anterioridad, pues en la construcción de los vasos de vertido se procedió a excavar, compactar y aportar 40 cm de gravas silíceas para drenaje de aguas subterráneas y al menos 50 cm de arcillas, así como mantas de bentonita, geotextiles, geomembranas… para impermeabilización del vaso, y posteriormente se ha acumulado una importante capa de residuos. Por tanto, no quedan suelos naturales bajo los vasos de vertido que puedan ser susceptibles de verse afectados.

Según el *Mapa de Clases Agrológicas de la Comunidad de Madrid* (CM, 2012), la zona de implantación de las instalaciones y su entorno inmediato pertenece a la Clase 6 "Tierras con limitaciones severas que normalmente las hacen inadecuadas para la actividad agrícola y que restringen su uso a prados, pastizales, bosques o áreas naturales" subclase "desfavorables condiciones para el uso de maquinaria agrícola".

3.5. HIDROGEOLOGÍA

Respecto a las características hidrogeológicas, la litología de los terrenos en los que se ubican las instalaciones presenta escaso interés desde el punto de vista hidrogeológico, pues se trata de materiales metamórficos de muy baja permeabilidad, aunque ésta puede aumentar localmente hasta grado medio debido a la fracturación de la zona. La capacidad de almacenamiento y de transmisión de aguas subterráneas en estos terrenos está en función del grado de fisuración y de fracturación, y de la interconexión entre las fisuras y fracturas.

El estudio hidrogeológico incluido en el Estudio Geológico del Proyecto de Construcción de la Fase IV concluye, respecto al funcionamiento hidrogeológico de la zona, que no se aprecian cambios de permeabilidad entre las distintas unidades litológicas, dentro siempre del rango de baja a muy baja permeabilidad que presentan, sólo asociada a la fracturación y al diaclasamiento superior que les afecta. Esta permeabilidad disminuye, aún más, en profundidad, ya que se considera que los fenómenos de diaclasamiento y fracturación primaria sólo se desarrollan en los primeros centenares de metros, y que a mayores profundidades sólo progresa la fracturación mayor.

Por lo que respecta a los materiales detríticos terciarios del borde de la Sierra de Guadarrama (arenas arcósicas, que incluyen bloques y cantos graníticos y metamórficos) situados al sur de la zona de ubicación del nuevo vaso de vertido, se trata de formaciones de interés hidrogeológico que forman parte del *Sistema Acuífero 14, Terciario Detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres*, del Instituto Geológico y Minero de España (unidad hidrogeológica *03-05, Madrid-Talavera*), que tiene su límite norte a unos 1.500 m al sureste del vaso de vertido de la Fase IV.

Se trata de un acuífero único, libre, complejo, heterogéneo y anisótropo. El comportamiento hidráulico de la facies detrítica es de acuífero semiconfinado (es decir, que la capa confinante es semipermeable, funcionando como acuitardo), en el que juega un importante papel el almacenamiento en el acuicludo (que contiene agua en cantidad apreciables pero que no permite que el agua circule a través de ella). La recarga de este acuífero se debe fundamentalmente a la infiltración eficaz de las lluvias que caen directamente sobre los afloramientos terciarios y cuaternarios. La descarga principal de las aguas subterráneas se produce en los valles de los ríos, a través de manantiales, zonas de rezume subfluviales o por evapotranspiración en las llanuras cuaternarias o terciarias de los fondos de valle en los que la zona saturada está próxima a la superficie del terreno.

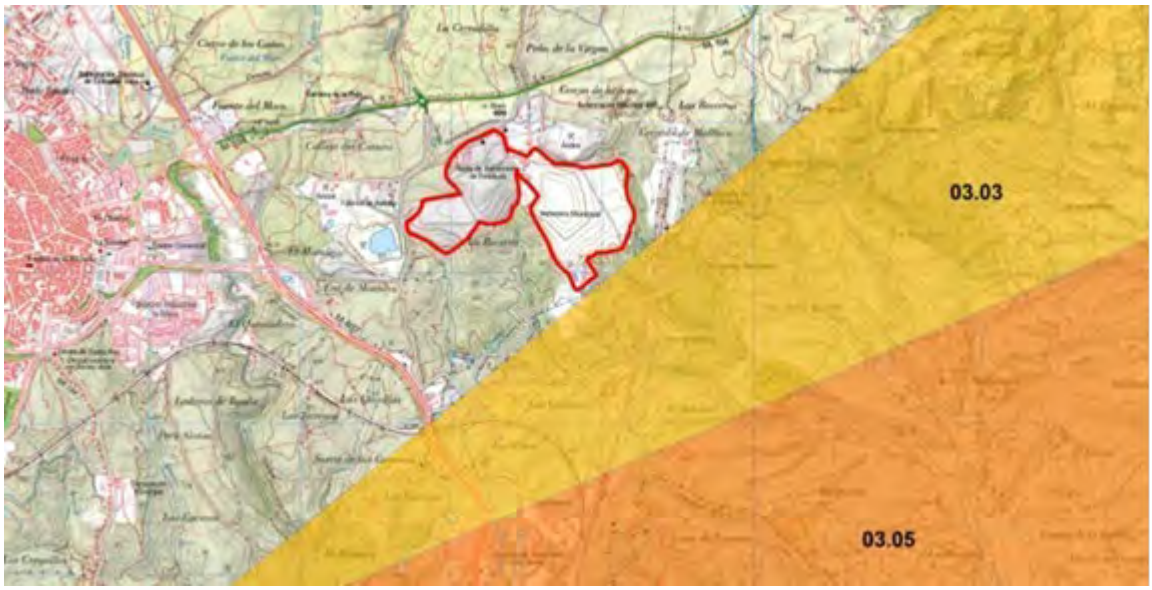


Ilustración 22. Unidades Hidrogeológicas en la zona de estudio. Escala 1:50.000

(Fuente: http://www.chtajo.es/LaCuenca/Paginas/DescargaDCapas.aspx)

Antes de esta unidad aparecería según la cartografía, otra unidad, la denominada *Torrelaguna-Jadraque* (*unidad 03-03*), *sistema acuífero 17 (Torrelaguna- Jadraque)*, que tendría su extremo suroccidental unos 200 m al sur del perímetro de la Fase IV. Está constituida por calizas, margas y dolomías del Cretácico, pero estos materiales no se encuentran representados en la zona de estudio, por lo que el mapa puede interpretarse como un error de escala.

De acuerdo con el Estudio Hidrogeológico incorporado al Estudio Geológico-Estructural del Proyecto de la Fase IV, en los materiales graníticos y metasedimentarios de alto grado que caracterizan la zona de ubicación de la misma se puede llegar a identificar tres tipos diferentes de flujos subterráneos: los superficiales o someros, que se desarrollan por la zona alterada y el nivel superior de mayor fracturación de la roca; los flujos de tipo intermedio, que se mueven por la banda de fracturación superior-media de la zona de falla (del orden del centenar de metros); y los flujos de circulación profunda, que se establecen por la red conductiva que pueden llegar a construir las grandes fallas, que son las que más alcanzan y profundizan en la masa granítica.

Así, en la zona de implantación del vaso se detectó un sistema de circulación somera de agua subterránea, en relación con los diques de cuarzo y pequeños desgarres de dirección N30°E. En todos los casos la zona de rotura asociada a estas fallas es de escaso espesor, con un limitado desarrollo vertical.

Por otro lado, en el entorno próximo destaca una banda de fracturación de dirección próxima a la E-W, que se sitúa próxima al límite norte de la zona. Esta banda presenta una

significativa circulación de agua, indicada por los numerosos puntos de agua existentes en ella (ver siguiente apartado). La separación entre esta banda de fracturación y la zona de estudio es un importante escarpe morfológico. La escasez de puntos de agua en la zona de implantación indica la mínima interconexión entre ambas fracturas, como consecuencia del escaso desarrollo de las fallas y diques de dirección N30°E.

El sistema de circulación se podría plantear a partir de la recarga de flujos subterráneos por las áreas de cota más elevadas que se encuentran al norte de la zona (entorno del Cerro de San Pedro, de 1.422 m de altura), con una circulación descendente a través de la red de fracturas de direcciones N40°E existentes al sur de dichas áreas, hasta llegar a la banda de fracturación E-W, que actúa de colector de todos estos flujos. Al sur de esta banda, ya en la zona de implantación, se produce una circulación descendente muy lenta, a través de una red de fracturación poco desarrollada y poco permeable (diques y fracturas N30°E), siempre en niveles someros y con flujos muy bajos. Esta circulación es la que aporta el agua al sistema de circulación somera que caracteriza la zona de estudio.

3.5.1. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

Se ha consultado el Inventario de Puntos de Agua de la Comunidad de Madrid de la Confederación Hidrográfica del Tajo, y se han identificado los puntos situados a menos de 2 km del emplazamiento del vaso IV.

En el ámbito señalado se contabilizan 59 puntos (pozos y fuentes), la mayor parte de ellos localizados al noroeste y al norte de la zona de ubicación del proyecto (aguas arriba, según el sentido de circulación de las aguas). En la zona de ubicación del proyecto y su entorno próximo no se localiza ninguno de los puntos inventariados, estando situado el más próximo a unos 200 m del límite noroeste de la parcela. Hacia el sureste y el sur (aguas abajo), los puntos inventariados más próximos se localizan a 1.400-1.500 m de distancia.

En la imagen adjunta se señala la ubicación de los puntos inventariados y en las tablas posteriores se recoge la información del Inventario relativa a los puntos incluidos en el entorno del proyecto en el entorno cartografiado.

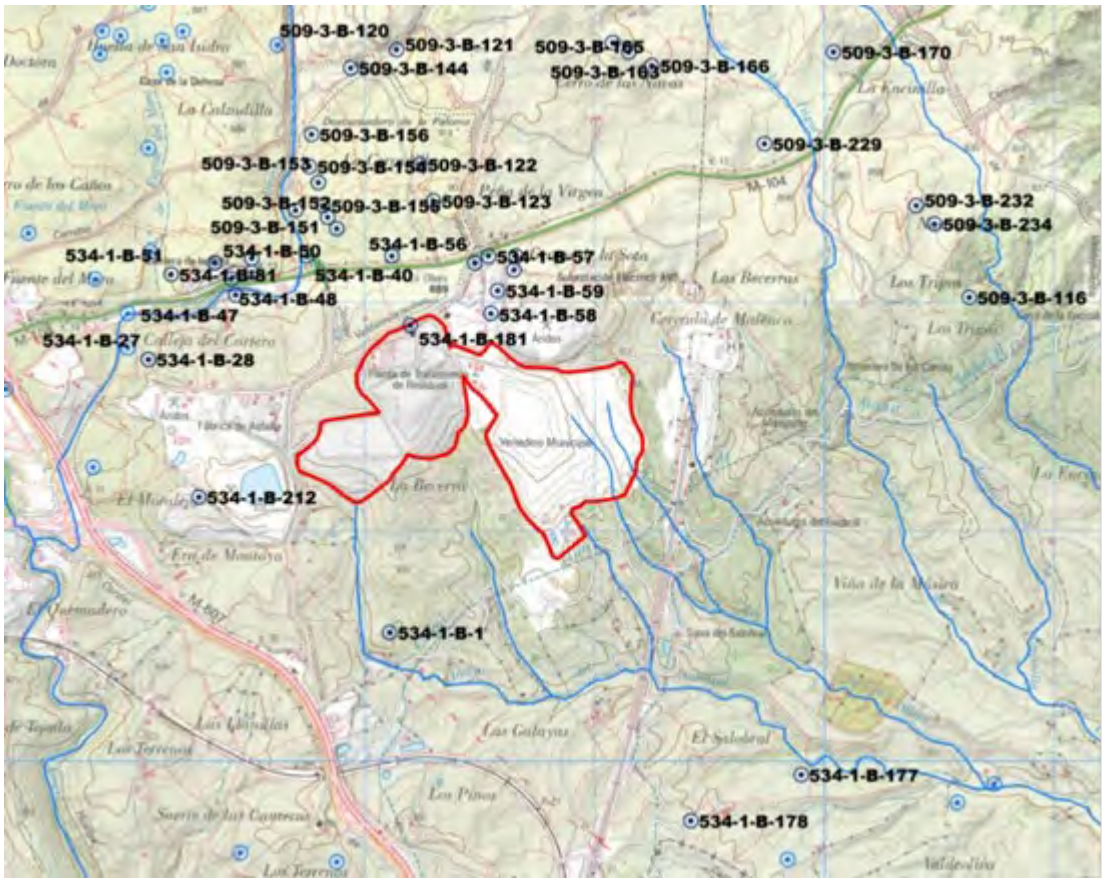


Ilustración 23. Inventario de Puntos y Cursos de Agua en el entorno del área de actuación

(Fuente: http://www.chtajo.es/LaCuenca/Cantidad/Paginas/InventarioPuntosAgua.aspx) NOTA: En azul más oscuro y etiquetados con su código están aquellos situados a menos de 2000 m

PUNTO	NATURALEZA	PROF. (m)	COTA (m)	FECHA	PROF. DEL NIVEL (m)	UTM X (m)	UTM Y (m)
509-3-B-111	Pozo excavado	6,4	871	26/11/1990	5,66	437.700	4.502.400
509-3-B-112	Pozo excavado	6	866	26/11/1990	2,25	437.880	4.502.320
509-3-B-113	Pozo excavado	3,3	866	27/11/1990	1,2	437.880	4.502.320
509-3-B-116	Pozo excavado	5,1	846	27/11/1990	2,9	440.630	4.502.020
509-3-B-120	Pozo excavado	4,7	886	27/11/1990	1,75	438.140	4.503.100
509-3-B-121	Pozo excavado	3,2	886	27/11/1990	3,02	438.140	4.503.100
509-3-B-122	Fuente	0	892	27/11/1990	0	438.240	4.502.600
509-3-B-123	Pozo excavado	10	890	27/11/1990	6,26	438.300	4.502.440
509-3-B-144	Pozo excavado	1,8	880	03/12/1990	1,51	437.940	4.503.020
509-3-B-150	Pozo excavado	3,7	867	11/12/1990	2,04	437.840	4.502.370
509-3-B-151	Pozo excavado	3,2	868	11/12/1990	1,9	437.840	4.502.370
509-3-B-152	Pozo excavado	2,5	868	11/12/1990	1,46	437.800	4.502.520
509-3-B-152	Pozo excavado	2,5	868	06/03/1991	0,93	437.800	4.502.520
509-3-B-153	Fuente	0	869	11/12/1990	0	437.800	4.502.520
509-3-B-154	Pozo excavado	2,4	869	11/12/1990	1,2	437.760	4.502.590
509-3-B-155	Pozo excavado	6	867	11/12/1990	1,35	437.820	4.502.420

PUNTO	NATURALEZA	PROF. (m)	COTA (m)	FECHA	PROF. DEL NIVEL (m)	UTM X (m)	UTM Y (m)
509-3-B-156	Pozo excavado	2,9	870	12/12/1990	1	437.770	4.502.730
509-3-B-163	Pozo excavado	3,2	892	12/12/1990	1,15	439.150	4.503.090
509-3-B-164	Fuente	0	898	12/12/1990	0	439.080	4.503.130
509-3-B-165	Pozo excavado	4,6	879	12/12/1990	1,95	439.250	4.503.030
509-3-B-166	Pozo excavado	12,7	880	12/12/1990	11,8	439.250	4.503.030
509-3-B-170	Pozo excavado	4	869	14/12/1990	1,04	440.040	4.503.090
509-3-B-229	Pozo excavado	6,8	869	15/02/1991	1,85	439.740	4.502.690
509-3-B-232	Pozo excavado	6,8	844	01/03/1991	2,35	440.400	4.502.420
509-3-B-234	Pozo excavado	5,4	842	01/03/1991	1,7	440.480	4.502.340
534-1-B-1	Pozo excavado	6,7	790	18/10/1990	5,65	438.110	4.500.560
534-1-B-20	Pozo excavado	2,7	881	26/11/1990	22,25	438.120	4.502.200
534-1-B-22	Pozo excavado	3,1	847	04/12/1990	1,35	437.350	4.502.170
534-1-B-23	Pozo excavado	4,2	848	04/12/1990	1	437.350	4.502.170
534-1-B-23	Pozo excavado	4,2	848	06/03/1991	1,51	437.350	4.502.170
534-1-B-24	Pozo excavado	4,3	849	04/12/1990	1,9	437.350	4.502.170
534-1-B-25	Pozo excavado	4,3	850	04/12/1990	1,32	437.350	4.502.170
534-1-B-27	Pozo excavado	4,7	843	09/12/1990	2,35	437.060	4.501.750
534-1-B-28	Pozo excavado	4,8	843	09/12/1990	2,26	437.060	4.501.750
534-1-B-34	Pozo excavado	3,3	856	09/12/1990	1	437.510	4.502.190
534-1-B-35	Pozo excavado	3,6	856	09/12/1990	1,2	437.510	4.502.190
534-1-B-36	Pozo excavado	4	857	09/12/1990	1,15	437.510	4.502.190
534-1-B-37	Pozo excavado	3,2	856	09/12/1990	1,7	437.510	4.502.190
534-1-B-38	Pozo excavado	4	857	09/12/1990	1,25	437.750	4.502.200
534-1-B-39	Pozo excavado	4,2	857	09/12/1990	1,26	437.750	4.502.200
534-1-B-40	Pozo excavado	3,2	857	09/12/1990	1,4	437.750	4.502.200
534-1-B-41	Pozo entubado	10,8	860	09/12/1990	4,7	437.510	4.502.130
534-1-B-42	Pozo excavado	3,9	855	09/12/1990	1	437.510	4.502.190
534-1-B-47	Pozo excavado	4,7	840	11/12/1990	2,2	437.440	4.502.030
534-1-B-48	Pozo excavado	6,7	854	11/12/1990	2,43	437.420	4.502.100
534-1-B-50	Pozo excavado	3,9	855	12/12/1990	1,15	437.350	4.502.170
534-1-B-51	Pozo excavado	3,1	845	14/12/1990	1	437.160	4.502.120
534-1-B-53	Pozo excavado	5,2	877	17/12/1990	2,45	438.650	4.502.140
534-1-B-54	Pozo excavado	2,2	878	17/12/1990	0,82	438.660	4.502.200
534-1-B-55	Pozo excavado	3,1	878	17/12/1990	2,1	438.660	4.502.200
534-1-B-56	Pozo excavado	5,6	885	17/12/1990	4	438.480	4.502.170
534-1-B-57	Pozo excavado	8,6	885	17/12/1990	2,97	438.540	4.502.200
534-1-B-58	Pozo excavado	3,8	870	17/12/1990	1,5	438.550	4.501.950
534-1-B-59	Pozo excavado	2,5	873	17/12/1990	1,05	438.580	4.502.050
534-1-B-81	Pozo excavado	3,1	845	09/12/1990	1,71	437.160	4.502.120
534-1-B-177	Pozo excavado	5,3	740	13/02/1991	5,1	439.900	4.499.940
534-1-B-178	Pozo excavado	4,8	772	13/02/1991	4,7	439.420	4.499.740

PUNTO	NATURALEZA	PROF. (m)	COTA (m)	FECHA	PROF. DEL NIVEL (m)	UTM X (m)	UTM Y (m)
534-1-B-181	Pozo excavado	2,1	870	201/01/91	0,1	438.200	4.501.900
534-1-B-212	Pozo excavado	5,5	844	29/03/1991	1,5	437.280	4.501.150

Tabla 37. Inventario de Puntos de Agua a menos de 2000 m de las instalaciones

Fuente: http://www.chtajo.es/LaCuenca/Cantidad/Paginas/InventarioPuntosAgua.aspx

3.5.2. ESTADO ACTUAL AGUAS SUBTERRÁNEAS

Dentro del plan de control analítico y vigilancia ambiental del Depósito Controlado de Residuos Urbanos de Colmenar Viejo se vienen realizando, con la periodicidad y análisis detallados en la AAI vigente, una serie de controles periódicos de la calidad de las aguas subterráneas. A continuación, se extraen los principales datos obtenidos de los informes de seguimiento de los dos últimos años (2017 y 2018), elaborados por CONSULTORÍA DE TÉCNICAS AMBIENTALES, S.L.

Es necesario señalar previamente que, desde el punto de vista hidrológico, 2017 fue un año especialmente seco, con una precipitación total de 292 l/m^2, mientras que en 2016 precipitaron 569,87 l/m^2 y en 2018 fue 527 l/m^2 (media anual de 585 l/m^2 según la serie 1981-2010 de la Estación Meteorológica de Colmenar Viejo).

Puntos de control

Hay hasta 20 piezómetros y dos puntos de control de calidad de aguas en el dren bajo los vasos de las Fases III y IV.

FASE	NOMBRE	UTM X (m)	UTM Y (m)	Prof (m)	Cota Techo (m)	Cota Muro (m)	OBSERVACIONES
Piezómetros Fase I	S-28	438.006	4.501.169	4,8	830,0	825,2	Aguas abajo de la Fase I. Aguas arriba de la pantalla de bentonita-cemento
Piezómetros Fase I	S-29	437.973	4.501.152	34,5	827,0	792,5	Aguas abajo de la Fase I y de la pantalla de bentonita-cemento.
Piezómetros Fase I	S-30	437.959	4.501.149	50,0	826,3	776,3	Aguas abajo de la Fase I y de la pantalla de bentonita-cemento.
Piezómetros Fase I	S-32	437.821	4.501.475	19,5	853,2	833,7	Aguas arriba. Al norte de la Fase I.
Piezómetros Fase II	S-18	438.071	4.501.669	,10,5	870,5	860,0	Aguas arriba de la Fase II y de la pantalla de bentonita-cemento.
Piezómetros Fase II	S-23	438.404	4.501.429	10,0	836,9	826,9	Aguas abajo de la Fase II y de la pantalla de bentonita-cemento.
Piezómetros Fase II	S-25	438.383	4.501.357	10,5	829,0	818,5	Aguas abajo de la Fase II y de la zanja drenante.
Piezómetros Fase II	S-26	438.211	4.501.332	10,5	860,4	849,9	Aguas abajo. Al sur de la Fase II.
Piezómetros Fase III	S-1	438.450	4.501.694	17,0	868,8	850,8	Aguas arriba. Junto a oficinas.
Piezómetros Fase III	S-6	439.063	4.501.167	9,2	796,2	787,0	Aguas abajo. Al sureste de la Fase III. Entre la Fase III y S9.

FASE	NOMBRE	UTM X (m)	UTM Y (m)	Prof (m)	Cota Techo (m)	Cota Muro (m)	OBSERVACIONES
Piezómetros Fase III	S-9	439.090	4.501.132	6,5	788,9	782,4	Aguas abajo. Al sureste de la Fase III
Piezómetros Fase III	S-11	438.941	4.501.012	25,0	790,1	765,1	Aguas abajo. Al sur de la Fase III y de la Planta de Lixiviados.
Piezómetros Fase III	S-13	438.809	4.501.005	25,0	813,5	788,5	Aguas abajo. Al sur de la Fase III. Junto a los depósitos de lixiviado.
Piezómetros Fase III	S-14	438.649	4.501.205	20,0	831,3	811,3	Aguas abajo. Al oeste de la Fase III.
Piezómetros Fase III	S-16	438.560	4.501.358	41,0	846,8	805,8	Aguas abajo de la zona de motores. Al oeste de la Fase III.
Piezómetros Fase IV	S.IV.1	439.121	4.501.059	14,9	782,7	767,8	Aguas abajo de los vasos. Entre las Fases III y IV.
Piezómetros Fase IV	S.IV.2	439.275	4.501.130	14,5	780,2	765,7	Aguas abajo. Al sureste de la Fase IV.
Piezómetros Fase IV	S.IV.3	439.227	4.501.240	15,4	794,5	779,1	Aguas Abajo. Al sureste de la Fase IV. Intermedio entre el vaso y S.IV.2
Piezómetros Fase IV	S.IV.4	439.235	4.501.521	29,9	822,1	792,2	Al este de la Fase IV.
Piezómetros Fase IV	S.IV.5	439.037	4.501.717	41,2	835,9	794,7	Aguas arriba. Al norte de la Fase IV.
Dren	DREN.III	439.037	4.501.165				Dren de seguridad bajo primera capa de impermeabilización de la Fase III.
Dren	DREN.IV	439.153	4.501.250				Dren de seguridad bajo primera capa de impermeabilización de la Fase IV

Tabla 38. Puntos de control de aguas subterráneas. Características

(Fuente: PVA, CTA 2017 y 2018)

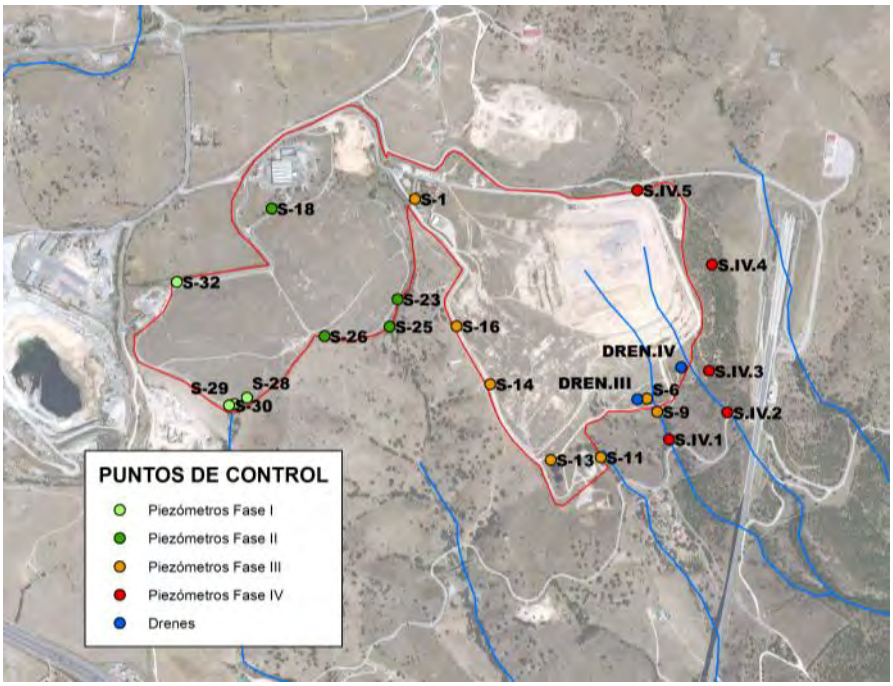


Ilustración 24. Puntos de control de aguas subterráneas

(Fuente: PVA, CTA 2017 y 2018)

Niveles freáticos

Según el plan de control determinado por la AAI vigente, trimestralmente durante la explotación de la Fase IV, y semestralmente durante el periodo de mantenimiento post-clausura (Fases I, II y III), se realiza la medida del nivel freático en los piezómetros.

FASE IV	2017				2018			
Piezómetro	I	IV	VII	X	I	IV	VII	X
S.IV.1	0,9	1,17	1,04	1,23	1,17	1,3	1,68	1,18
S.IV.2	2,3	2,15	2,92	2,58	2,21	2,44	2,73	2,38
S.IV.3	3,98	3,42	3,73	4,91	5,06	1,05	3,66	4,28
S.IV.4	7,71	7,27	7,82	8,11	8,28	2,03	7,2	7,32
S.IV.5	7,88	7,98	7,87	7,75	8	8,07	7,59	8,1

Tabla 39. Profundidad del nivel freático de los piezómetros de la Fase IV (metros desde superficie)

(Fuente: PVA, CTA 2017 y 2018)

FASE	Piezómetro	2017		2018	
		IV	X	IV	X
I	S28	2,11	2,84	2,04	2,27
	S29	4,89	5,6	5,24	5,46
	S30	4,11	4,95	4,73	4,82
	S32	2,16	3,09	1,9	2,64
II	S18	2,96	3,73	3,51	3,63
	S23	2,46	4,77	4,58	3,87
	S25	3,12	3,98	3,24	3,63
	S26	4,83	5,82	5,66	5,73
III	S1	5,83	2,89	3,1	6,65
	S6	1,62	1,88	2,62	2,02
	S9	0	0	0,1	0,18
	S11	0	1,57	0	0,78
	S13	10,29	12,87	12,38	12,58
	S14	6,49	8,03	8,5	7,54
	S16	5,72	7,45	7,25	7,12

Tabla 40. Profundidad del nivel freático de los piezómetros de anteriores fases (metros desde superficie)

(Fuente: PVA, CTA 2017 y 2018)

Los niveles freáticos se mantienen estables considerando las variaciones estacionales. Por lo general, los mayores incrementos de nivel se registraron en el mes de abril, destacando S.IV.3 y S.IV.4, presentando este último importantes fluctuaciones en función de las precipitaciones.

Calidad de las aguas

Coincidiendo con las campañas de medición de nivel freático se realizan tomas de muestras en todos los piezómetros y se analizan por laboratorio independiente todos los parámetros señalados en la AAI.

A partir de la observación de los resultados medidos en el lixiviado, se definen como indicadores de contaminación aquellos parámetros que se encuentran en el lixiviado que se recoge en las instalaciones en concentraciones muy superiores a las registradas en las aguas subterráneas. Estos parámetros son: Cloruros, Conductividad, COT, DQO, DBO5, Amonio, Nitrógeno total Kjeldahl y Fósforo total.

Todos los resultados obtenidos son comparados con:

1. Para aquellos parámetros en los que se hayan definido Estándares de Referencia, se emplearán como indicadores dichos estándares normativos de calidad ambiental. En concreto:

    a. Niveles de Intervención contemplados en el Anexo I de la *Soil Remediation Circular* del gobierno holandés.

    b. Para el caso de los nitratos, se emplea la norma de calidad de 50 mg/l contemplada en el *Real Decreto 1.514/2009 sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias*.

    c. En el caso del parámetro AOX, tal y como establece la AAI, si se superase el valor de 0,5 mg/l (10 mg/l para lixiviados), se comunica a la Dirección General de Evaluación Ambiental, que establece los compuestos orgánicos clorados a analizar.

2. Para aquellos parámetros de los que no se disponga de estos estándares, se emplean indicadores de evolución (I.E.) obtenidos mediante la fórmula establecida por el Área de Control Integrado de la Contaminación de la Comunidad de Madrid: el valor máximo de la serie histórica de resultados analíticos, previo filtrado de aquellos valores considerados como atípicos, más un incremento del 20%.

Durante 2018 (último año con datos presentados ante la administración) y respecto a los piezómetros de la fase activa (Fase IV), las conclusiones de dichas analíticas son:

- La conductividad eléctrica y los solutos en general presentan oscilaciones estacionales en función de los procesos de arrastre y lavado motivados por las precipitaciones, y la concentración de solutos en épocas secas. No se han registrado en 2018 superaciones de los I.E.

- Los valores de pH oscilan en torno a pH7. No se observan variaciones significativas, salvo en S.IV.4, donde el pH descendió de 7,19 a 5,90 en el segundo trimestre, lo que explica el pronunciado descenso de la alcalinidad de este punto en dicho periodo. En el 3T el pH volvió a los valores habituales. Estos cambios son atribuibles a la importante acumulación de agua de lluvia en este punto, con el consiguiente incremento de nivel y disminución de conductividad. En S.IV.2 también se observó un pH inferior al habitual en el 4T.
- En lo que respecta a los indicadores de carga orgánica (DQO, DBO5, COT): No se han producido superaciones de los I.E. en 2018.
- En cuanto a los compuestos del nitrógeno:
    - Amonio y NTK: el amonio y el *Nitrógeno Total Kjeldahl* (NTK) se mantuvieron en general, en el rango de concentración habitual. Aunque en el 2T se observó un incremento del NTK en S.IV.1, superándose el I.E. (remitió en el 3T) y también tuvo lugar una superación de I.E. en el valor del amonio en S.IV.2. (que también remitió en el 3T). Asimismo, en el 3T se superó el I.E. para NTK en S.IV.3, y S.IV.4. (remitió en el 4T). En todos los casos se ha tratado de superaciones puntuales sin mantenerse éstas en el tiempo.
    - Nitratos y nitritos: en relación a los nitratos se registró una superación del I.E (concentración de referencia del Real Decreto 1514/2009) en el punto S.IV.2 en el cuarto trimestre.

      Los nitritos son formas de nitrógeno más inestables, que aparecen sobre todo como intermediarios en procesos de nitrificación-desnitrificación. En 2018 se registraron superaciones de los I.E. de nitritos en los puntos S.IV.1. (2T y 3T), S.IV.2 (3T y 4T) y S.IV.5. (2T).

- En cuanto a los metales y otros oligoelementos, los principales metales en las aguas subterráneas de la zona son el hierro y el manganeso (constituyentes naturales de la hidrogeología de la zona). Destaca la presencia natural del metaloide arsénico en esta zona, como componente minoritario. También suelen detectarse trazas de aluminio, bario, boro, cobre, níquel y zinc en algunos piezómetros, siendo estos oligoelementos comunes en la naturaleza. El resto de los metales analizados (p.ej. cromo, plomo, mercurio…) se han mantenido en la mayor parte de los casos por debajo del límite de detección del laboratorio.

3.6. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Desde el punto de vista de la hidrología superficial, a gran escala, la zona estudiada se localiza en la cuenca hidrográfica del Tajo, subcuenca del Jarama, junto al límite con la subcuenca del Manzanares.

La red de drenaje en la zona de estudio muestra las características típicas en materiales impermeables fracturados, con una morfología de tipo dendrítico, arborescente y textura fina, de forma que los cursos intermitentes de agua se encajan en vaguadas con vertientes de pendientes acusadas.

Estos cauces intermitentes se corresponderían con los arroyos de Ollera[6], Becerras y del Salobral, tributarios del Arroyo del Moralejo, tributario del Arroyo de Viñuelas, que desemboca en el Río Jarama por la margen derecha de este río tras recorrer unos 20 km hacia el sureste desde la zona de emplazamiento.

La parcela en la que se desarrollan las actuaciones de la Fase IV se sitúa en el tramo próximo a la cabecera del arroyo de la Ollera, que se encuentra ocupada por una escombrera de elevada altura justo al norte de la carretera a la vía del AVE, y comprende dos vaguadas recorridas por dos cursos de agua estacionales en dirección norte-sur. El cauce principal, que recorre la vaguada situada al oeste, nace aguas arriba de la carretera que discurre por el límite norte de la parcela (camino de la Becerra). Dicho cruce lo hace a través de una obra de drenaje.

Por otro lado, el cauce de la vaguada situada al este nace en la propia parcela. Los dos cauces se unen, en el límite sur de la zona de implantación de la Fase IV, en una sola línea de agua que cruza a continuación el camino de servicio del Canal del Atazar, el propio Canal del Atazar y posteriormente la infraestructura en forma de viaducto del AVE Madrid-Valladolid.

[6] El nombre de este arroyo aparece también como “de la Hoyera” de forma frecuente en algunos documentos. En este EsIA se ha optado por caligrafiarlo como “de la Ollera” porque es el nombre topográfico utilizado por el IGN (MTN25). Como apoyo a esta decisión, existe en su entorno un vértice geodésico denominado “La Ollera” (889 m), que delimita la cuenca fluvial de este arroyo, del que probablemente adopta su nombre.

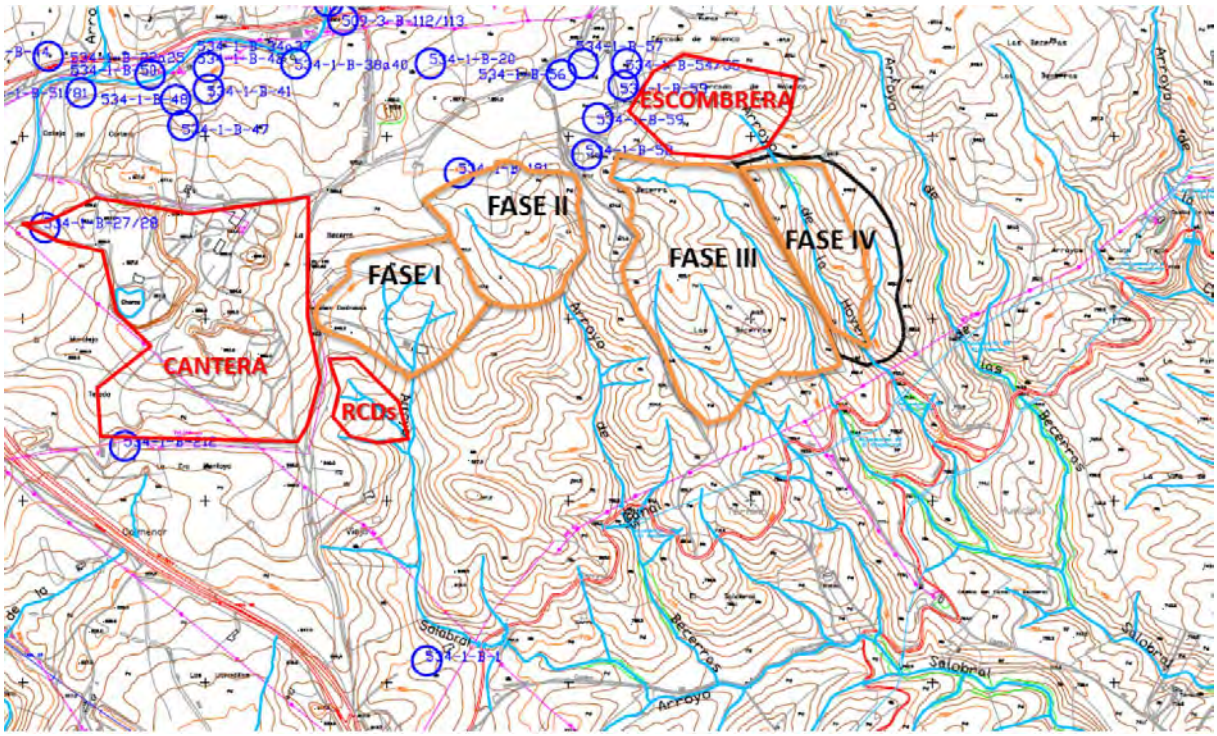


Ilustración 25. Red de escorrentía original

(Fuente: Inventario de puntos de agua y cursos de agua superficiales. Proyecto de construcción Fase IV. Área de Infraestructuras de la Comunidad de Madrid -modificado-)

Sin embargo, esta red hidrográfica estacional fue modificada durante la construcción del vaso de la Fase IV. Así, con objeto de restituir la continuidad del cauce del arroyo de la Ollera, interceptado por el nuevo vaso, se proyectó la instalación de una conducción subterránea cuyo trazado discurre por el exterior del borde norte-noreste del vaso de vertido. Diseñada para una capacidad equivalente al caudal de aguas de lluvia correspondiente a un periodo de retomo de 500 años, permite el transporte de las aguas de lluvia hasta un punto de vertido al cauce del arroyo de la Ollera, situado aguas abajo del dique de cierre proyectado.

La conducción, proyectada a partir de los cálculos del estudio hidrológico realizado en el proyecto, es de hormigón armado y tiene un diámetro de 1.800 mm (el diseño inicial era de 1.200 mm, pero las obras se ejecutaron con tubos prefabricados de hormigón de mayor diámetro). Está enterrada en los primeros 320,90 m, saliendo posteriormente a superficie en el perímetro este del vaso, donde conecta con la cuneta interior del camino perimetral interior.

Además, se colocó una tubería de hormigón de 400 mm de diámetro dispuesta en un horizonte filtrante (grava) de 40 cm de espesor que se construye bajo el vaso del vertedero, para la recogida de aguas blancas profundas procedentes de posibles afloramientos locales

del nivel freático, o de las aguas pluviales recogidas aguas arriba en la cuenca, con el fin de evacuarlas y evitar su entrada en el vaso de vertido y, por tanto, su potencial contaminación.

Sobre esta base de gravas filtrantes, el vaso de vertido dispone de una capa de arcilla compactada de ≥0,5 m de espesor y permeabilidad $k \leq 5x10^{-10}$ m/s y una doble barrera impermeable de geomembranas de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor cada una.

Y, sobre esta capa impermeable, el fondo del vaso está dotado de un sistema de recogida de lixiviados, consistente en la red de tuberías, con un sistema de aspiración, y conexión con la caseta de bombeo de lixiviados, situada en la base del dique del vaso de vertido de la Fase III, desde donde se impulsan hasta la planta de tratamiento de lixiviados.

Asimismo, existe un sistema de control de lixiviados, consistente en la red de tuberías de seguridad situada bajo el sistema de recogida de lixiviados descrito en el párrafo anterior, previsto para la detección de posibles fugas, que se conecta con un colector que va enterrado bajo el dique de cierre y que llega a una arqueta de control situada aguas abajo dicho dique.

Así, el fondo del vaso IV, según el Proyecto *As Built* de “Construcción del nuevo vaso para la ampliación del depósito controlado de residuos urbanos de Colmenar Viejo (Fase IV)”, se ha construido con las siguientes estructuras:

1. Excavación del vaso y compactación.
2. Tubería perforada de hormigón, de Ø 400 mm sobre capa de 40 cm de grava silícea natural redondeada, para drenar las aguas freáticas.
3. Geotextil.
4. Capa de arcilla de al menos 50 cm y permeabilidad $k \leq 5x10^{-10}$ m/s.
5. Manta de bentonita (5,0 kg/m^2 bentonita sódica natural) de 6,5 mm, protegida con geotextil.
6. Geomembrana PEAD lisa, de 2 mm protegida con geotextil.
7. Red de tuberías “espina de pez” de polietileno de alta densidad corrugadas y perforadas, de Ø 160, 200 y 315 mm, inmersa en una capa de 50 cm de grava para drenar los lixiviados, conducidos hasta deposito circular de 9 m^3 impermeabilizado.
8. Geomembrana PEAD lisa, de 2mm protegida con geotextil.

9. Red de tuberías “espina de pez” de polietileno de alta densidad corrugadas y perforadas, de Ø 160, 200 y 315 mm, dentro de 50 cm de grava para drenar los lixiviados.

10. Geotextil filtro.

11. Capa de 50 cm de suelo compactado.

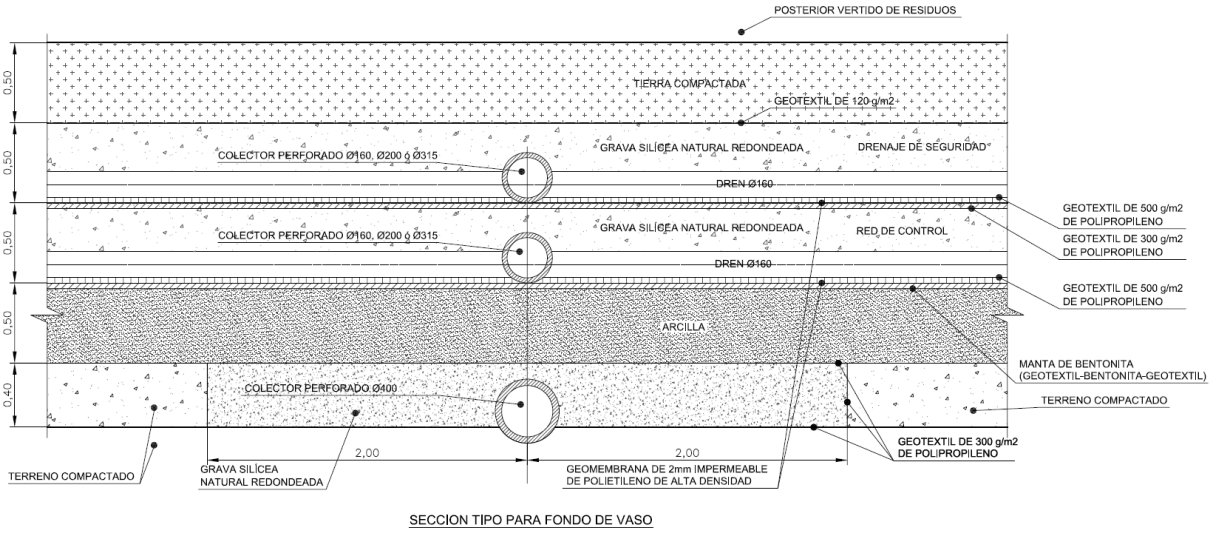


Ilustración 26. Sección tipo de fondo de vaso en Fase IV

Fuente: Proyecto de Construcción del Nuevo Vaso para la Ampliación del Depósito Controlado de RU de Colmenar Viejo (FASE IV).

Por último, respecto a **infraestructuras hidráulicas**, destacan el *Canal del Atazar*, que discurre transversalmente al arroyo de la Ollera unos 200 m al sureste del límite de la zona de actuación (en el tramo más próximo), y el *Canal Alto*, a unos 450 m en la misma dirección, pertenecientes ambos a la red de distribución del Canal de Isabel II.

3.6.1. Relación entre hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con el Estudio Hidrogeológico incorporado al Estudio Geológico-Estructural del Proyecto de construcción de la Fase IV, la zona de implantación se sitúa al sur de una importante banda de fracturación EW que actúa como colector de los flujos procedentes de las áreas de recarga más elevadas situadas en torno al Cerro de San Pedro (al norte de la zona). Al sur de esta banda se detecta una circulación descendente muy lenta, a través de una red de fracturación poco desarrollada y poco permeable (diques y fracturas N30°E), siempre en niveles someros y con flujos muy bajos, que es la que aporta el agua al sistema de circulación somera que caracteriza la zona de estudio.

Así, en la zona en donde se ubican las instalaciones no se encuentra ningún acuífero de entidad con el que se pueda contar como fuente de recurso explotable para demandas de

cuantía apreciable. El principal flujo de aguas subterráneas es somero (sub-superficial), discurriendo por un estrato de roca alterada de bajo espesor que se encuentra sobre un estrato granítico de baja permeabilidad.

En la siguiente figura se representa el esquema de funcionamiento hídrico de las redes de drenaje de aguas superficiales y subterráneas.

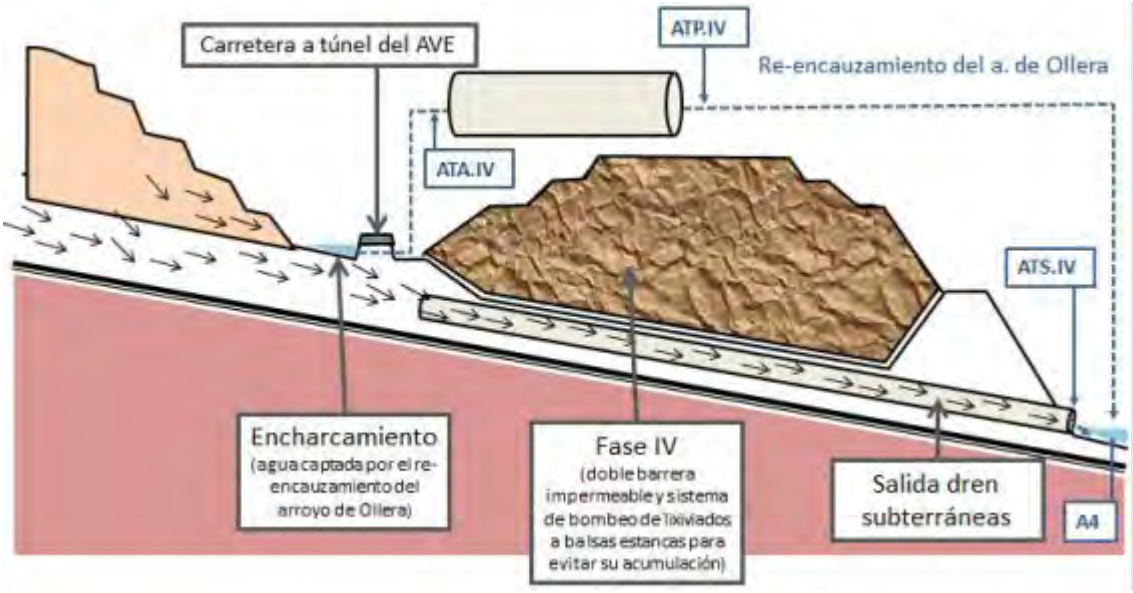


Ilustración 27. Diagrama de funcionamiento hídrico de las redes de drenaje bajo la Fase IV

Fuente: Informe de Seguimiento de la Calidad de las Aguas de la Red de Drenaje del Arroyo de la Ollera. D.C.R.U. de Colmenar Viejo. Año 2018. CTA, S.L.

Las aguas que permanecen bajo la superficie y no son captadas por la red de cunetas y conducciones para la restitución del cauce del arroyo de Ollera, discurren siguiendo la pendiente hacia la tubería soterrada de 400 mm, donde son encauzadas. El entubamiento de 1.800 mm de diámetro desagua a la cuenca este de la "Y" original que conformaba el Arroyo de Ollera (la cuenca oeste es la que ocupa la actual Fase IV). Las aguas del drenaje de aguas subterráneas y del drenaje de aguas superficiales (restitución del arroyo de Ollera) se unen en un punto aguas abajo del dique sur de la Fase IV.

3.7. Flora y Vegetación

3.7.1. Vegetación potencial

Según el Mapa de las Series de Vegetación de España (Rivas Martínez et al., 1987), el emplazamiento en que se ubican las instalaciones del CDR de Colmenar Viejo pertenece a la *serie meso-supramediterránea guadarrámico-ibérica silicícola de la encina (Quercus rotundifolia) Junipero oxycedri-Quercetum rotundifaliae sigmetum* y, más concretamente, a

su *Faciación guadarrámica o típica mesomediterránea sobre sustratos compactos (granitos, gneis, etc.)*.

La etapa climácica de esta serie la constituirían los encinares carpetanos de la asociación *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*. En esta asociación se incluyen los encinares con abundantes enebros de miera que colonizan los suelos ácidos del piso mesomediterráneo. Se trata pues de un bosque acidófilo que coloniza los suelos arenosos procedentes de la descomposición de los granitos, gneis y cuarcitas.

La composición florística del encinar carpetano es pobre y no suele presentar más de diez especies leñosas. El encinar maduro está constituido por tres estratos. El superior está formado por las copas de las encinas y de los enebros. En el interior, y sobre todo en los claros y los bordes se desarrolla un estrato arbustivo formado por encinas y enebros jóvenes y otros arbustos como rusco (*Ruscus aculeatus*), rubia (*Rubia peregrina*), madreselva (*Lonicera etrusca*), torvisco (*Daphne gnidium*), lentisquilla (*Phylliraea anugustifolia*), aladierno (*Rhamnus alaternus*) y majuelo (*Crataegus monogyna*).

Al encinar carpetano le sucede como primera etapa de sustitución un monte bajo, el carrascal, dominado por las propias encinas achaparradas. El carrascal, por su composición florística y condiciones ecológicas, no puede diferenciarse desde el punto de vista sistemático, como una asociación independiente.

Si la degradación continúa, entonces la serie regresiva se hace a través de los matorrales acidófilos de la clase *Cisto-Lavanduletea* (orden *Lavanduletalia stoechidis*). En la región se reconoce una alianza: *Cisto-Lavandulion pedunculatae* (Rivas Goday, 1955 y Rivas-Martínez 1968). Más concretamente, la asociación que aparece en la zona de estudio es la *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* (Rivas-Martínez, 1968), que está constituida por jarales de *Cistus ladanifer*. Se trata de una formación en la que dominan los nanofanerófitos como *Cistus ladanifer* y *Rosmarinus officinalis*, a los que acompañan algunos elementos propios del encinar (*Quercus rotundifolia*, *Juniperus oxycedrus* y *Daphne gnidium*) considerados como característicos territoriales de la comunidad. La asociación no es muy rica en especies, la mayoría de las cuales son fruticosas, aunque entran algunos terófitos propios del pastizal oligotrófo (*Helianthemion*).

En las zonas donde el jaral está más degradado, o en los estratos iniciales de la serie evolutiva, como sucede en los suelos con arena gruesa procedentes de la descomposición del granito, el matorral pionero está formado principalmente por un cantuesal, en el que domina la *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata* con una cobertura muy elevada, siendo muy escasa *Cistus ladanifer*. A partir de aquí, y a medida que evoluciona la comunidad, ésta

se enriquece en jaras y romeros, hasta que en los estados más evolucionados cambia completamente su aspecto al dominar éstos sobre el cantueso. Cuando éstos estados iniciales de recuperación del jaral tienen lugar sobre suelos arenosos y profundos, es frecuente la presencia de *Stipa gigantea* en los claros.

Los pastizales vivaces de la serie corresponden a lastonares (*Centaureo-Stipetum lagascae*) y a berceales (*Arrhenathero baetica-Stipetum giganteae*), que se asientan sobre suelos relativamente profundos con horizontes orgánicos bien desarrollados. En los suelos arenosos y más pobres en materia orgánica proliferan pastizales terofíticos típicamente mediterráneos.

En zonas pastoreadas por ganado lanar, en pastizales terofíticos más o menos nitrófilos por pastoreo, o a partir de cardales sobre suelos removidos o echadizos aparecen los bolinares de la asociación *Artemisio-Santolinetum rosmarinifoliae*. Se trata de comunidades vivaces, pioneras y subnitrófilas de desmontes, terraplenes, bordes de camino... Esta comunidad, perteneciente a la clase *Pegano-Salsoletea*, está dominada *Santolina rosmarinifolia* (bolina) y *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa*, acompañadas de especies también nitrófilas como *Marrubium vulgare, Chondrilla juncea, Scolymus hispanicus, Lactuca seriola, Cychorium intybus, Centaurea ornata, Rumex pulcher*, etc.

Si la nitrificación y las acciones perturbadoras cesan, evolucionan a cantuesares y posteriormente jarales, mientras que, si el pastoreo continúa y se intensifica, a majadales de *Poo-Trifolion subterranei*.

Por otro lado, aunque debido a la escala de trabajo del Mapa de las Series de Vegetación de España no se cita, en los suelos arenosos de los lechos de inundación y canales de estiaje que se ubican al sur de emplazamiento de las instalaciones se desarrollan bosques y bosquecillos altamente especializados. Se trata de las saucedas de la asociación *Salicetum salvifolio-purpurae* que forman parte de la Geomacroserie riparia silicícola mediterránea. Representan la banda de vegetación leñosa más próxima a las aguas corrientes de ríos y arroyos. Son pobres en composición florística y con frecuencia llegan a ser monoespecíficas, aunque pueden aparecer pequeños bosquetes constituidos por numerosas especies de sauces (*Salix salvifolia, S. purpurea* subsp. *lambertiana, S. neotricha, S. triandra* subsp. *discolor*, ...).

3.7.2. VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación potencial en el ámbito de estudio se encuentra profundamente transformada debido a la implantación de instalaciones como el propio CDR, escombreras, una cantera y fábrica de asfalto, la línea de alta velocidad Madrid-Valladolid, así como por algunas

plantaciones de otras especies arbóreas y un uso del suelo tradicional orientado a la generación de pastos para ganado ovino y caprino.

La parcela en donde se desarrollaron las actuaciones de la Fase IV estaba cubierta prácticamente en su totalidad por un pinar de pino piñonero (*Pinus pinea*), de unos 20 años de edad en el momento de su corta, abierta, con un máximo de 240-250 pies/ha y con zonas amplias desprovistas de arbolado, con pastizal o pastizal-matorral, en el que dominaba el cantueso (*Lavandula stoechas*) y retama (*Retama sphaerocarpa*), así como encinas de bajo porte, zarzas (*Rubus* sp.), asociadas a los cauces y ejemplares de chopo de plantación (*Populus x canadensis*), en la zona de cabecera del cauce de la vaguada este.

En el tramo del arroyo de la Ollera que se ubicaba en la parcela no se presentaba vegetación de ribera propiamente, sino que se producía una concentración y mayor desarrollo de los ejemplares de encina, zarzas y otras especies.

En la actualidad, con el desarrollo de la Fase IV sobre la que se ejecutaría el proyecto aquí analizado, no queda nada de vegetación natural, estando los terrenos completamente alterados por la presencia del vaso y las actividades de vertido.

Respecto a los terrenos limítrofes, en el límite norte de la parcela discurre la carretera del Camino de la Becerra, que da acceso al trazado del AVE, y justo al norte de ella, la zona de cabecera del arroyo de la Ollera se encuentra ocupada por una antigua escombrera de elevada altura.

Al oeste se encuentran las fases previas del vertedero actual (Fases III, II y I), delimitadas por sus caminos perimetrales y canales de drenaje de las aguas de escorrentía. Al este de la parcela se encuentra la infraestructura del AVE Madrid-Valladolid (desmonte y explanación anteriores a la embocadura del túnel), que discurre con dirección aproximada norte-sur. Y, por último, próximo al límite sur de la parcela discurre el camino del Canal del Atazar y el propio Canal (Acueductos del Chaparral y de los Trigos).

Al oeste y noroeste de la parcela se localizan también tres explotaciones mineras (canteras de granito, dedicadas a la obtención de áridos, y una de ellas también a la fabricación de asfalto).

Las fases clausuradas del vertedero, situado al oeste del emplazamiento del proyecto de acopio, han sido repobladas con especies herbáceas propias de la zona y están en proceso de naturalización.

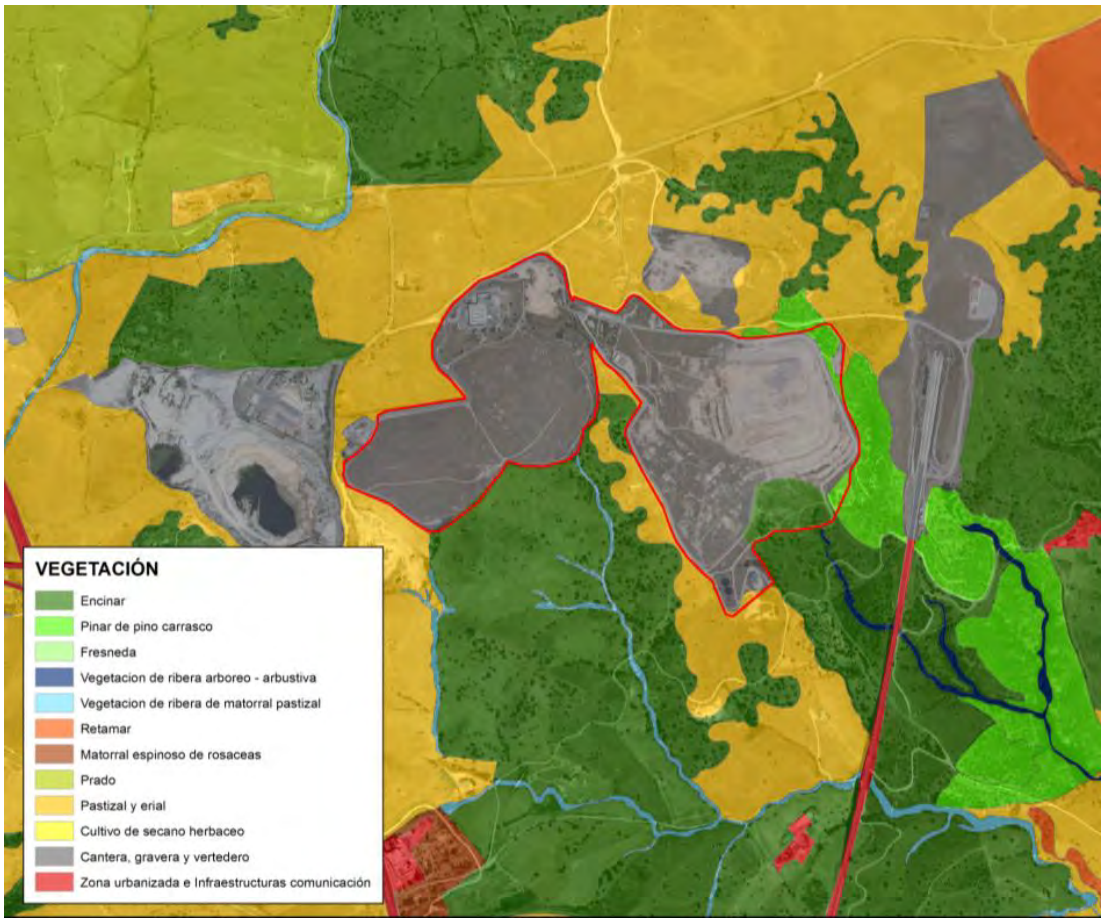


Ilustración 28. Vegetación real en el ámbito de estudio. Escala 1:20.000

(Fuente: Cartografía ambiental de la comunidad de Madrid en formato *shape* modificado a partir de fotointerpretación y trabajo de campo)

Los terrenos del entorno que no se encuentran transformados por las instalaciones e infraestructuras señaladas cuentan con una cubierta de pastizal-matorral, con mayor o menor predominio de uno sobre el otro, y con ejemplares dispersos de encina. En los cauces, aguas abajo de la parcela, aparecen ejemplares arbóreos y arbustivos de sauces (*Salix salvifolia*), así como matorral espinoso de rosáceas y zarzales.

Foto 9. Vegetación natural al pie del DCR

Respecto a especies de flora amenazada o ejemplares de árboles singulares, no se tiene constancia de que en la zona inmediata a las instalaciones estén presentes especímenes con esta categoría.

3.7.3. HÁBITAT NATURALES DE INTERÉS COMUNITARIO

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres estableció el marco para la protección de los hábitats y especies de interés comunitario. Ha sido transpuesta en el *Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y la fauna y la flora silvestres* y posteriormente incorporada en la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*.

Se ha consultado en el Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y los hábitats prioritarios incluida en el Atlas de los Hábitats de España (MITECO, consulta en línea).

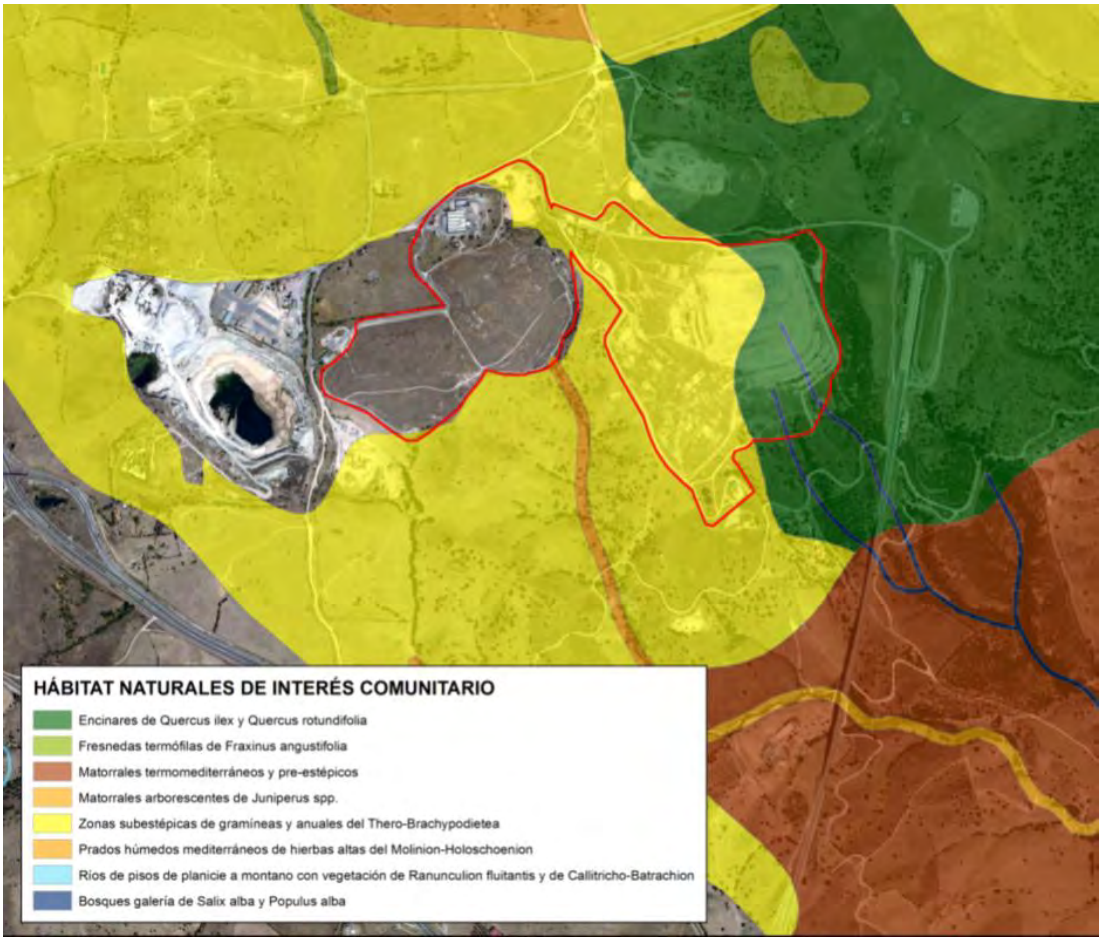


Ilustración 29. Hábitat Naturales de Interés Comunitario. Escala 1:20.000

(Fuente: Cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid en formato *shape*)

Como se puede observar en la anterior figura, la mayor parte del entorno de las instalaciones del CDR y de la zona en la que se desarrollaron las Fases III y IV se encuentra ubicada en el interior de una tesela en la que se cita, como hábitat principal y ocupando un 35% de la superficie de la tesela, la presencia de Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral, del tipo de hábitat identificado con el código UE 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*". A este hábitat le acompañan también, en la misma tesela, los hábitat 9340 "Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*" (presente en un 30% de su superficie) y 5330 "Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos"(cobertura del 20%).

Además, el extremo occidental de las instalaciones, en la zona donde se desarrolló la Fase IV, se superpone sobre otra tesela en la que el hábitat principal (ocupando un 38% de la superficie de esta) es el 9340 "Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*". A su vez, en dicha tesela, aparecen también los hábitats 5330 y 6220 anteriormente citados, ocupando cada uno un 12% de su superficie.

Respecto al hábitat 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*", se trata de un hábitat prioritario en la UE, representado en la zona de estudio por los majadales silicícolas mesomediterráneos de la asociación *Poo bulbosae-Trifolietum subterranei* Rivas Goday 1964. Son pastizales xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos en suelos generalmente poco desarrollados. Se trata de comunidades de cobertura variable compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. Presentan gran riqueza y variabilidad florística y tienen interés para alimentación de ganado ovino y caprino fundamentalmente.

Respecto al hábitat 9340 "Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*", se trata de un hábitat no prioritario representado en el ámbito por los encinares acidófilos mediterráneos con enebros de la asociación *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965.

Por último, respecto al hábitat 5330 "Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos", también hábitat no prioritario, está representado en esta zona por los retamares con escoba negra de la asociación *Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex Fuente 1986. Son retamares desarrollados sobre suelos silíceos procedentes de pizarras y granitos caracterizados por la presencia de *Cytisus scoparius* y/o *Retama sphaerocarpa*.

Además de estas dos teselas, que comparten los mismos hábitat pero en diferente proporción, al sur de las instalaciones, en el entorno de los cauce estacionales del Salobral y

de la Ollera, se definen otras teselas lineales, acompañando al cauce, en las que se citan los tipos de hábitat 6420 “Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*”, representado por los juncales churreros ibérico occidentales de la asociación *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 y 92A0 “Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*”, representados por Saucedas salvifolias de la asociación *Salicetum salviifoliae* Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958. Ambos tipos son considerados hábitats no prioritarios.

3.8. Inventario de Fauna

A continuación, se incluyen las listas de las especies de vertebrados presentes en el área de estudio. Estas listas han sido confeccionadas incluyendo en ellas la clasificación legal y el estatus poblacional de cada uno de los taxones. Para cada especie se indica el nombre científico y el común según la Lista patrón de fauna terrestre 2016 del MITECO.

3.8.1. Criterios legales

En las tablas que se presentan a continuación se incluyen una serie de columnas referentes a la legislación autonómica y estatal, precediendo a las referentes a las normativas y convenios de conservación de especies firmados por el Estado Español. La explicación de dichas columnas es la siguiente:

- Legislación autonómica.
  Decreto 18/1992, de 26 de marzo por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares. “EN” representa a los taxones catalogados “En Peligro de Extinción”; “SAH” a los catalogados en la categoría “Sensibles a la Alteración de su Hábitat; “VU” a los catalogados “Vulnerable”; “IE” a los catalogados como de Interés Especial (se incluye la revisión de sus modificaciones posteriores).

- Legislación nacional.
  Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. “E” representa a los taxones catalogados “En Peligro de Extinción”; “VU” a los catalogados “Vulnerable”; “LESRPE” a los incluidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (se incluye la revisión de sus modificaciones posteriores).

  Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. “II” representa a los taxones incluidos en el Anexo II (ANEXO II Especies animales y

vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación); "IV" representa a los taxones incluidos en el Anexo IV (ANEXO IV Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución); "V" representa a los taxones incluidos en el Anexo V (*ANEXO V Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta*); y "VI" a los taxones incluidos en el Anexo VI (*ANEXO VI Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión*).

- Legislación internacional.

  Directiva Aves: *Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres*. "I" representa a los taxones incluidos en el Anexo I, que deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat; "II", Anexo II, de especies cazables; "III", Anexo III, de especies comercializables.

  Convenio de Berna, relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa. "II" representa a las especies incluidas en el Anexo II, estrictamente protegidas; "III" a las especies incluidas en el Anexo III, protegidas, cuya explotación se regulará de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

  Convenio de Bonn, sobre la Conservación de las Especies Migradoras de Animales Silvestres. Los Estados miembros se esforzarán por conservar las especies Apéndice I (que en la tabla figuran como "I" y sus hábitats; y en concluir acuerdos en beneficio de las especies incluidas en el Apéndice II ("II").

Estatus poblacional

Se señalan los taxones que son endémicos y subendémicos españoles y en la columna "introducido" los introducidos en el último siglo.

Además, se incluye una columna en la que se indica el estado de conservación o grado de amenaza a nivel nacional, respecto a las categorías UICN:

- NE: Taxones No Evaluados: Taxones que no han sido evaluados en relación con los criterios proporcionados por UICN.
- DD: Datos Insuficientes: La información disponible no es adecuada para hacer una evaluación del grado de amenaza.
- EX: Extinto o Extinguido: Con certeza absoluta de su extinción.

- EW: Extinto en Estado Silvestre: Sólo sobrevive en cautiverio, cultivo o fuera de su distribución original.
- CR: En Peligro Crítico: Con riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.
- EN. En Peligro: No en peligro crítico, pero enfrentado a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano.
- VU: Vulnerable: Alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo.
- NT: Casi Amenazado: Aunque no satisface los criterios de Vulnerable, está próximo a hacerlo de forma inminente o en el futuro.
- LC: Preocupación Menor: No cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores.

3.8.2. LISTADOS DE FAUNA VERTEBRADA

ICTIOFAUNA

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Ley 42/2007	Convenio Berna	Convenio Bonn	Estatus España
Achondrostoma arcasii	Bermejuela	*			LESRPE	II			VU
Cobitis paludica	Colmilleja	*							EN
Cyprinus carpio	Carpa		*						NE
Esox lucius	Lucio		*						NE
Lepomis gibbosus	Perca sol		*						NE
Luciobarbus bocagei	Barbo común	*				VI			LC
Luciobarbus comizo	Barbo comizo	*				II y VI			VU
Pseudochondrostoma polylepis	Boga del Tajo	*				II			VU
Squalius alburnoides	Calandino	*		EN		II			LC

Tabla 41. Ictiofauna en la zona de estudio

(Fuente: Doadrio, 2001; Morales y Lizana, 2011 y elaboración propia)

HERPETOFAUNA: REPTILES

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Ley 42/2007	Convenio Berna	Convenio Bonn	Estatus España
Blanus cinereus	Culebrilla ciega				LESRPE		III		LC
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo				LESRPE		III		LC
Emys orbicularis	Galápago europeo			EN	LESRPE	II, V	II		VU
Macroprotodon brevis	Culebra de cogulla occid.			VU	LESRPE		III		NT
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda						III		LC
Mauremys leprosa	Galápago leproso			VU	LESRPE	II, V	II		VU
Natrix maura	Culebra viperina				LESRPE		III		LC

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Ley 42/2007	Convenio Berna	Convenio Bonn	Estatus España
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica						III		LC
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga				LESRPE		III		LC
Psammodromus hispanicus	Lagartija cenicienta				LESRPE		III		LC
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera				LESRPE		III		LC
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común				LESRPE		III		LC
Timon lepidus	Lagarto ocelado				LESRPE		III		LC
Trachemys scripta	Tortuga de Florida		*						NE
Vipera latastei	Víbora hocicuda				LESRPE		III		NT

Tabla 42. Herpetofauna (Reptiles) en la zona de estudio

(Fuente: PELEGUEZUELOS & AL., 2002 y elaboración propia)

HERPETOFAUNA: ANFIBIOS

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Ley 42/2007	Convenio Berna	Convenio Bonn	Estatus España
Alytes cisternasii	Sapo partero ibérico	*			LESRPE	V	II		NT
Bufo spinosus	Sapo común						III		LC
Epidalea calamita	Sapo corredor				LESRPE	V	II		LC
Hyla arborea	Ranita de San Antón			VU	LESPRE	V	II		NT
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas				LESRPE	V	II		NT
Pelophylax perezi	Rana común					VI	III		LC
Pleurodeles waltl	Gallipato				LESRPE		III		NT
Triturus pygmaeus	Tritón pigmeo				LESRPE				VU

Tabla 43. Herpetofauna (Anfibios) en la zona de estudio

(Fuente: PLEGUEZUELOS & AL., 2002 y elaboración propia)

MASTOFAUNA

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Ley 42/2007	Convenio Berna	Convenio Bonn	Estatus España
Capra pyrenaica	Cabra montés					VI	III		NT
Capreolus capreolus	Corzo						III		LC
Dama dama	Gamo		*						LC
Eliomys quercinus	Lirón careto						III		LC
Erinaceus europaeus	Erizo europeo						III		LC
Felis silvestris	Gato monté			IE	LESRPE	V	III		NT
Genetta genetta	Gineta					VI	II		LC
Lepus granatensis	Liebre ibérica	*					III		LC
Martes foina	Garduña						III		LC
Meles meles	Tejón						III		LC

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Ley 42/2007	Convenio Berna	Convenio Bonn	Estatus España
Microtus cabrerae	Topillo de Cabrera	*		VU	LESRPE	V	III		VU
Miniopterus schereibersii	Murciélago de cueva			VU	VU	V	II		VU
Mus musculus	Ratón doméstico								LC
Mustela nivalis	Comadreja						III		LC
Neovison vison	Visón americano		*						NE
Oryctolagus cuniculus	Conejo								VU
Rattus norvegicus	Rata parda								LC
Rhinolophus euryale	Murc. medit. de herradura			VU	VU	V	II	II	VU
Sus scrofa	Jabalí								LC
Talpa occidentalis	Topo ibérico	*					III		LC
Vulpes vulpes	Zorro								LC

Tabla 44. Mastofauna en la zona de estudio

(Fuente: PALOMO & GISBERT, 2002; FERNÁNDEZ, 2002 y elaboración propia)

AVIFAUNA

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Directiva Aves	Convenio Berna	Convenio Bonn	Status España
Accipiter gentilis	Azor común				LESRPE		II	II	NE
Accipiter nisus	Gavilán común				LESRPE	I	II	II	NE
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal				LESRPE		II	II	NE
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común				LESRPE		II	II	NE
Actitis hypoleucos	Andarríos chico			IE	LESRPE		III	II	NE
Aegithalos caudatus	Mito común				LESRPE		II		NE
Aegypius monachus	Buitre negro			EN	VU	I	II	II	VU
Alauda arvensis	Alondra común					II	III		NE
Alcedo atthis	Martín pescador común			IE	LESRPE		II		NT
Alectoris rufa	Perdiz roja					II,III	III		DD
Anas clypeata	Cuchara común					II,III	III	II	NT
Anas platyrhyncos	Ánade azulón					II,III	III	II	NE
Anas strepera	Ánade friso			IE		II	III	II	LC
Anthus campestris	Bisbita campestre				LESRPE	I	II		NE
Apus apus	Vencejo común				LESRPE		III		NE
Aquila adalberti	Águila imperial ibérica			EN	EN	I	II	I, II	EN
Ardea cinerea	Garza real				LESRPE		III		NE
Asio otus	Búho chico				LESRPE		II		NE

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Directiva Aves	Convenio Berna	Convenio Bonn	Status España
Athene noctua	Mochuelo Europeo				LESRPE		II		NE
Aythya ferina	Porrón europeo					II,III	III	II	NE
Bubo bubo	Búho real			VU	LESRPE	I	II		NE
Bubulcus ibis	Garcilla bueyera				LESRPE		III		NE
Burhinus oedicnemus	Alcaraván			IE	LESRPE	I	II	II	NT
Buteo buteo	Busardo ratonero				LESRPE		II	II	NE
Calandrella brachydactyla	Terrera común				LESRPE	I	II		VU
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo				LESRPE		II		NE
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras cuellirojo			IE	LESRPE		II		NE
Carduelis cannabina	Pardillo común						II		NE
Carduelis carduelis	Jilguero						II		NE
Carduelis chloris	Verderón común						II		NE
Cecropis daurica	Golondrina daúrica				LESRPE		III		NE
Certhia brachydactyla	Agateador común				LESRPE		II		NE
Cettia cetti	Ruiseñor bastardo				LESRPE		II	II	NE
Charadrius dubius	Chorlitejo chico				LESRPE		II	II	NE
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca			VU	LESRPE	I	II	II	NE
Charadrius dubius	Chorlitejo chico				LESRPE		II	II	NE
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca			VU	LESRPE	I	II	II	NE
Circaetus gallicus	Culebrera europea			IE	LESRPE	I	II	II	LC
Clamator glandarius	Críalo europeo				LESRPE		II		NE
Coccothraustes coccothraustes	Picogordo común				LESRPE		II		NE
Columba domestica	Paloma doméstica								NE
Columba livia	Paloma bravía					II	III		DD
Columba oenas	Paloma zurita					II	III		DD
Columba palumbus	Paloma torcaz					II,III			NE
Coracias garrulus	Carraca europea			VU	LESRPE	I	II	II	VU
Corvus corax	Cuervo						III		NE
Corvus corone	Corneja					II			NE
Corvus monedula	Grajilla								NE
Coturnix coturnix	Codorniz					II	III	II	DD
Cuculus canorus	Cuco común				LESRPE		III		NE
Cyanistes caeruleus	Herrerillo común				LESRPE		II		NE
Cyanopica cookii	Rabilargo ibérico				LESRPE		II		NE
Delichon urbicum	Avión común				LESRPE		II		NE
Dendrocopos major	Pico picapinos				LESRPE		II		NE

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Directiva Aves	Convenio Berna	Convenio Bonn	Status España
Emberiza calandra	Triguero						III		NE
Emberiza cia	Escribano montesino				LESRPE		II		NE
Emberiza cirlus	Escribano soteño				LESRPE		II		NE
Emberiza hortulana	Escribano hortelano				LESRPE		II		NE
Erithacus rubecula	Petirrojo europeo				LESRPE		II	II	NE
Falco naumanni	Cernícalo primilla			EN	LESRPE	I	II	I,II	VU
Falco subbuteo	Alcotán europeo			IE	LESRPE		II	II	NT
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar				LESRPE		II	II	NE
Ficedula hypoleuca	Papamoscas cerrojillo				LESRPE		III	II	NE
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar				LESRPE		III		NE
Fulica atra	Focha común					II,III	III		NE
Galerida cristata	Cogujada común				LESRPE		III		NE
Galerida theklae	Cogujada montesina				LESRPE	I	II		NE
Gallinula chloropus	Gallineta común					II	III		NE
Garrulus glandarius	Arrendajo					II			NE
Gyps fulvus	Buitre leonado			IE	LESRPE	I	II	II	NE
Aquila fasciata	Águila perdicera			EN	VU	I	II	II	EN
Hieraaetus pennatus	Aguililla calzada			IE	LESRPE	I	II	II	NE
Himantopus himantopus	Cigüeñuela común				LESRPE	I	III	II	NE
Hippolais polyglotta	Zarcero común				LESRPE		II	II	NE
Hirundo rustica	Golondrina común				LESRPE		II		NE
Jynx torquilla	Torcecuello europeo			IE	LESRPE		II		DD
Lanius meridionalis	Alcaudón real			IE	LESRPE		II		NT
Lanius senator	Alcaudón común				LESRPE		II		NT
Larus ridibundus	Gaviota reidora					II	III		NE
Lophophanes cristatus	Herrerillo capuchino				LESRPE		II		NE
Loxia curvirostra	Piquituerto común				LESRPE		II		NE
Lullula arborea	Totovía				LESRPE	I	III		NE
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común				LESRPE		II		NE
Melanocorypha calandra	Calandria			IE	LESRPE	I	II		NE
Merops apiaster	Abejaruco europeo				LESRPE		II		NE
Milvus migrans	Milano negro			VU		I	II	II	NT
Milvus milvus	Milano real				EN	I	II	II	EN
Monticola saxatilis	Roquero rojo				LESRPE		II	II	NE
Monticola solitarius	Roquero solitario				LESRPE		II	II	NE
Motacilla alba	Lavandera blanca				LESRPE		II		NE
Motacilla cinerea	Lavandera cascadeña				LESRPE		II		NE

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Directiva Aves	Convenio Berna	Convenio Bonn	Status España
Motacilla flava	Lavandera boyera				LESRPE		II		NE
Muscicapa striata	Papamoscas gris				LESRPE		II	II	NE
Oenanthe hispanica	Collalba rubia				LESRPE		II	II	NT
Oenanthe oenanthe	Collalba gris				LESRPE		II	II	NE
Oriolus oriolus	Oropéndola				LESRPE		II		NE
Otus scops	Autillo europeo				LESRPE		II		NE
Parus major	Carbonero común				LESRPE		II		NE
Passer domesticus	Gorrión común								NE
Passer hispanoliensis	Gorrión moruno						III		NE
Passer montanus	Gorrión molinero						III		NE
Periparus ater	Carbonero garrapinos				LESRPE		II		NE
Pernis apivorus	Abejero europeo			IE	LESRPE	I	II	II	LC
Petronia petronia	Gorrión chillón				LESRPE		II		NE
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón				LESRPE		II	II	NE
Phylloscopus bonelli	Mosquitero papialbo				LESRPE		II	II	NE
Phylloscopus collybita	Mosquitero común/ibérico				LESRPE		II	II	NE
Phylloscopus ibericus	Mosquitero ibérico				LESRPE		II	II	NE
Pica pica	Urraca					II			NE
Picus viridis	Pito real				LESRPE		II		NE
Podiceps cristatus	Somormujo lavanco				LESRPE		III		NE
Podiceps nigricollis	Zampullín cuellinegro			IE	LESRPE		II		NT
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero				LESRPE		III		NE
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja			IE	LESRPE	I	II		NT
Rallus aquaticus	Rascón europeo			IE		II	III		NE
Regulus ignicapilla	Reyezuelo listado				LESRPE		III	II	NE
Saxicola rubicola	Tarabilla común				LESRPE		II	II	NE
Serinus serinus	Serín verdecillo						III		NE
Sitta europaea	Trepador azul				LESRPE		II		NE
Streptopelia decaocto	Tórtola turca		*			II	III		NE
Streptopelia turtur	Tórtola europea					II	III	3	VU
Strix aluco	Cárabo común				LESRPE		II		NE
Sturnus unicolor	Estornino negro						II		NE
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada				LESRPE		II	II	NE
Sylvia borin	Curruca mosquitera				LESRPE		II	II	NE
Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña				LESRPE		II	II	NE
Sylvia communis	Curruca zarcera				LESRPE		II	II	NE

Nombre científico	Nombre común	End	Intr	D. 18/1992	D. 139/2011	Directiva Aves	Convenio Berna	Convenio Bonn	Status España
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera				LESRPE		II	II	NE
Sylvia hortensis	Curruca mirlona			IE	LESRPE		II	II	LC
Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra				LESRPE		II	II	NE
Sylvia undata	Curruca rabilarga				LESRPE	I	II	II	NE
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común				LESRPE		II		NE
Tetrax tetrax	Sisón común			SAH	VU	I	III		VU
Troglodytes troglodytes	Chochín				LESRPE		II		NE
Turdus merula	Mirlo común					II	III	II	NE
Turdus viscivorus	Zorzal charlo					II	III	II	NE
Tyto alba	Lechuza común			IE	LESRPE		II		NE

Tabla 45. Avifauna en la zona de estudio

Fuente: Libro Rojo de las Aves de España, MADROÑO & AL., 2004; Birds in the European Union: A status assessment, BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004; y elaboración propia

3.8.3. VALORACIÓN FAUNÍSTICA

Según los diversos Libros Rojos de los Vertebrados de España, el número de especies en alguna categoría de protección es de:

CATEGORÍA	Nº ESPECIES EN LA ZONA				
	PECES	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS
Datos Insuficientes DD				5	
Extinto o Extinguido EX					
Extinto Estado Silvestre EW					
En Peligro Crítico CR					
En Peligro EN	1			3	
Vulnerable VU	3	1	2	6	4
Casi Amenazado NT		4	2	10	2
Preocupación Menor LC	2	3	10	5	14
No evaluados NE	3		1	108	1
TOTAL	9	8	15	137	21

Tabla 46. Número de taxones por categoría IUCN y grupo faunístico

Respecto a la presencia de especies protegidas incluidas en el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*, 120 de las especies citadas están incluidas en el Listado y sólo 7 lo están en el Catálogo: 5 en la categoría de Vulnerable: buitre negro (*Aegypius monachus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), murciélago de cueva (*Miniopterus schereibersii*) y murciélago mediterráneo

de herradura (*Rhynolophus euryale*), y 2 en la categoría de en peligro de extinción, águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) y milano real (*Milvus milvus*).

Respecto a la legislación autonómica, 6 de las especies citadas están incluidas en la categoría de En Peligro de Extinción: águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), buitre negro (*Aegypius monachus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), calandino (*Squalius alburnoides*) y galápago europeo (*Emys orbicularis*).

Otras 10 especies están en la categoría "Vulnerable": búho real (*Bubo bubo*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), carraca europea (*Coracias garrulus*), milano negro (*Milvus migrans*), culebra de cogulla occidental (*Macroprotodon brevis*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*), ranita de San Antón (*Hyla arborea*), topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*), murciélago de cueva (*Miniopterus schereibersii*) y murciélago mediterráneo de herradura (*Rhynolophus euryale*).

Por último, habría una especie, sisón común (*Tetrax tetrax*), en la categoría de *Sensibles a la Alteración de sus Hábitat* y 20 especies más en la categoría *De Interés Especial*.

A fin de determinar cuáles de todas estas especies son más probables en las instalaciones y su entorno inmediato y, por tanto, determinar cuáles puedan verse más afectadas por el proyecto, se presenta a continuación un análisis por grupos faunísticos.

PECES

En la Base de Datos del Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente se señala la presencia en la cuadrícula UTM de 10x10 km de 9 especies de peces. Dado que en el ámbito de afección del proyecto y en su entorno inmediato no existen cursos de agua permanentes se considera que ninguno de ellos está presente en el área afectada por las instalaciones.

ANFIBIOS

8 son las especies de anfibios citadas para la zona. Como en el caso anterior, la ausencia de puntos de agua permanente reduce la posible presencia de anfibios en el entorno inmediato de las instalaciones a aquellas especies menos ligadas al agua: el sapo común (*Bufo spinosus*) y el sapo corredor (*Epidalea calamita*), cuyas poblaciones no se encuentran en estado de conservación desfavorable.

REPTILES

Se señala la presencia en el ámbito de estudio de hasta 15 especies de reptiles, entre ellas una especie alóctona e invasora (tortuga de Florida).

Las especies con mayor valor ambiental son las dos especies de galápagos autóctonos que requieren de puntos de agua permanentes, por lo que no se ubican en la zona de las instalaciones o su entorno inmediato. Ejemplares de cualquiera de las otras 12 especies citadas podrían localizarse en el entorno de las instalaciones, siendo la única incluida en el catálogo regional la culebra de Cogulla (*Macroprotodon brevis*), denominada anteriormente (en la época de elaboración de dicho catálogo), como *Macroprotodon cucullatus*. Se trata del colúbrido mediterráneo más escaso en la Península Ibérica y las poblaciones madrileñas se ubican próximas al límite norte de su distribución.

MAMÍFEROS

Hasta 21 especies están citadas para la zona de estudio. De las especies detectadas cabe señalar que sólo cuatro se encuentran incluidas en algún régimen de protección legal: gato montés (*Felis sylvestris*), catalogada como *de Interés Especial* en el Catálogo Regional e incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial a escala estatal; topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*), *Vulnerable* en el Catálogo Regional y también incluida en el Listado a nivel estatal; y las dos especies de quirópteros citadas (*Miniopterus schereibersii* y *Rhinolophus euryale*), ambas consideradas Vulnerables tanto a escala autonómica como estatal.

Las dos especies de murciélagos son predominantemente cavernícolas, tanto en época reproductora como en invernada. La ausencia de cavidades junto a las instalaciones descarta por tanto su potencial afección directa por las mismas.

Respecto al gato montés, es propio de hábitat forestal o matorral denso. El entorno tan antropizado de las instalaciones y la ausencia de zonas con alta densidad forestal o matorral descartan su presencia en este entorno.

Por último, el topillo de Cabrera es un endemismo ibérico ligado a hábitat de pastizales y juncales encharcables con una cobertura herbácea que se mantenga verde todo el año. Por tanto, sus requerimientos de hábitat descartan su presencia en el entorno de las instalaciones.

Así, las únicas especies de mamíferos con potencial presencia en el entorno del CDR serán las más generalistas, antropófilas y menos amenazadas de las citadas para el ámbito.

AVES

Se trata del grupo faunístico con mayor número de especies citado en el área de estudio. Además, a este listado de 137 especies habría que añadir algunas especies de avifauna que en paso migratorio o en periodo invernal se ven atraídas por la presencia de residuos en las

instalaciones, pues los utilizan como fuente de alimentación. Entre las no citadas anteriormente, destacan por sus cifras gaviota sombría (*Larus fuscus*) y estornino pinto (*Sturnus vulgaris*). Pero también se pueden observar especies muy escasas en el interior de la península, con observaciones de ejemplares de gavión atlántico (*Larus marinus*), gaviota argéntea (*Larus argentatus*), gaviota cáspica (*Larus cachinnans*), gaviota cana (*Larus canus*), gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*), …

Del listado de especies citadas para el área se pueden descartar aquellas ligadas exclusivamente al embalse de Santillana y sus orillas (anátidas, ardeidas, somormujos, limícolas y algunos paseriformes…) que, si bien se encuentra a escasos 9 km en línea recta, limitan su ciclo vital a las láminas de agua o su entorno inmediato.

Por otro lado, la ausencia de terrenos forestales densos o de cortados rocosos en el entorno de las instalaciones también reduce el número de especies que puedan verse afectadas por las instalaciones, pues sus territorios de nidificación se encuentran alejados de las mismas. Esto sucede por ejemplo con la mayor parte de las rapaces y con muchos paseriformes forestales.

Sin embargo, como ya se ha citado, el vertedero actúa como foco de atracción de numerosas especies de aves, que buscan comida entre la basura vertida, de modo que especies que en principio tienen sus territorios de cría alejados de las instalaciones se acercan a las mismas en búsqueda de alimento. Así, es fácil ver grandes concentraciones de buitres leonados y negros, así como ambas especies de milanos, todas las de córvidos y numerosos paseriformes, alimentándose en las instalaciones a lo largo de todo el año, a lo que se añaden numerosos láridos en época invernal.

Respecto al resto de las especies señaladas, cabe hacer los siguientes comentarios:

- 79 especies de aves están incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.
- 3 especies están incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas: buitre negro y sisón común en la categoría “Vulnerable” y milano real en la categoría de “En Peligro de Extinción.
- Respecto a la legislación autonómica, dos especies, el cernícalo primilla y el buitre negro, están catalogadas como *En Peligro de Extinción*, 4 especies están catalogadas como *Vulnerables* (cigüeña blanca, milano negro, búho real, y carraca europea), una como *Sensible a la Alteración de su Hábitat* (sisón común) y 12 especies lo están en la categoría de *Interés Especial* (aguililla calzada, alcotán, buitre leonado, chotacabras

cuellirojo, torcecuello europeo, alcaraván común, avefría europea, lechuza común, calandria común, curruca mirlona, alcaudón real y chova piquirroja).

Así, como conclusión de la valoración de la fauna, el área del entorno de las instalaciones donde se desarrollaría el proyecto aquí analizado:

- No presenta caracteres zoogeográficos singulares pues no aparecen especies de distribución reducida o raras.
- No es hábitat de cría de las especies catalogadas citadas, aunque constituye parte del área de alimentación de varias de ellas, especialmente aves.
- Fragilidad de las poblaciones: Las poblaciones actualmente existentes no se pueden considerar especialmente frágiles.
- Estabilidad: En su mayor parte se trata de comunidades que mantienen equilibrios sencillos en sus relaciones tróficas, lo que aporta estabilidad.
- Las propias instalaciones constituyen un foco de atracción por alimentación y gregarismo, de carácter artificial, que interfiere en las relaciones ecosistémicas a gran escala. Proporcionan alimento (aunque no de calidad) a varias especies de aves y a lo largo de todo el año, lo que puede estar ocasionando crecimientos poblacionales artificiales (que pueden generar problemas al desaparecer la fuente de alimento) y pérdidas de ejemplares (por intoxicaciones alimentarias o consumo de cuerpos no digeribles).

Aves en torno a la maquinaria en el frente de vertido

Aves en torno a la maquinaria en el frente de vertido

Buitres negros y buitres leonados reposando en la plataforma de vertido	Láridos alimentándose en el frente de vertido

Foto 10. Aves presentes en el frente de vertido

3.9. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

3.9.1. AUTONÓMICOS

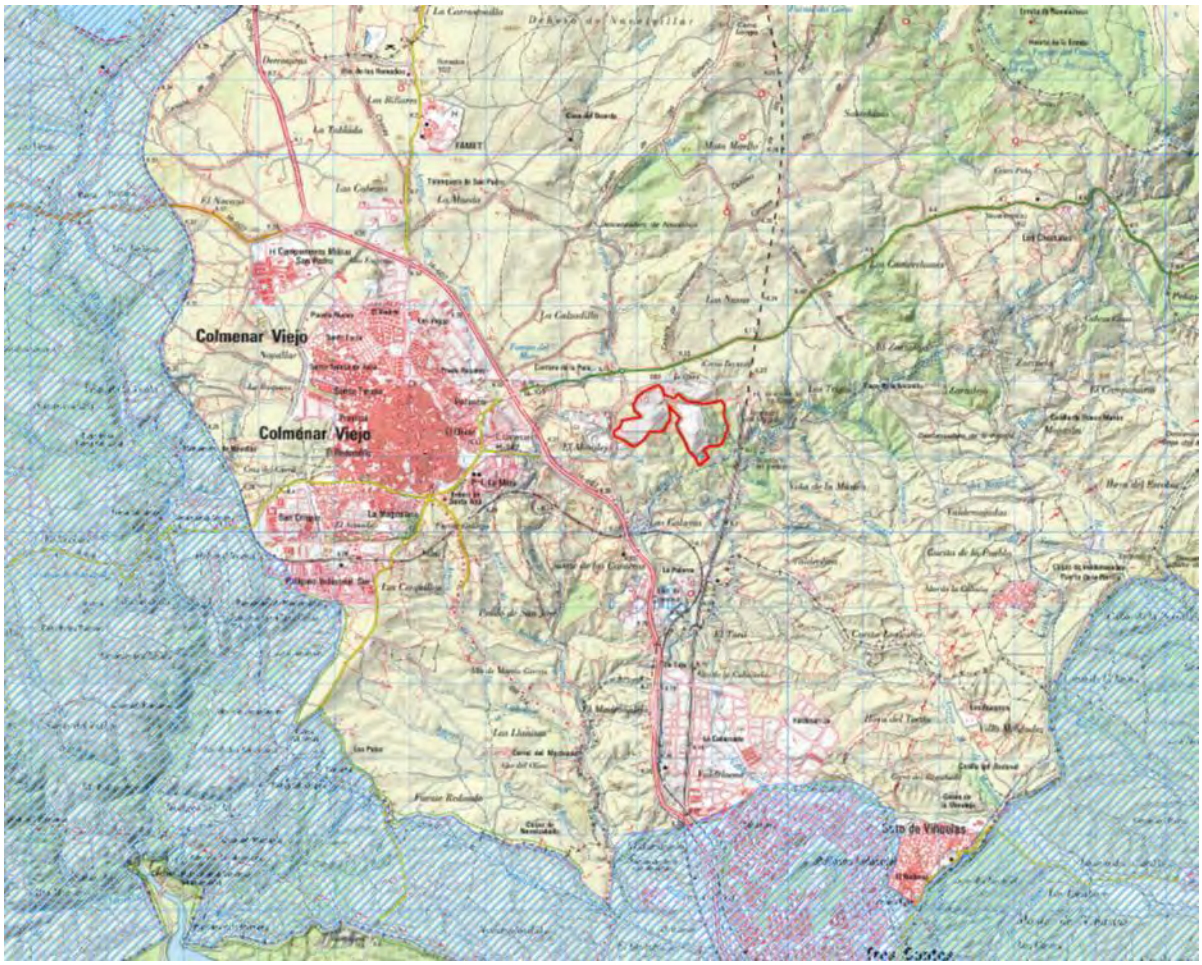


Ilustración 30. Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares en el entorno de las instalaciones del DCR, Escala 1:100.000.

(Fuente: Cartografía ambiental de la comunidad de Madrid en formato *shape*)

Dentro del ámbito de estudio no se localizan Espacios de Interés Natural Protegidos.

El espacio protegido más próximo es el *Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares*, que se localiza a más de 4 km al sur, en su punto más próximo a la parcela en donde se desarrollan las actuaciones de la Fase IV.

Dicho parque regional fue declarado por la *Ley 1/1985, de 23 de enero, del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares* y, tras sucesivas ampliaciones, en la actualidad cuenta con una superficie de 42.583 hectáreas repartidas por hasta 18 municipios.

El 9 de noviembre de 1992, por decisión de la Nueva Directiva del Consejo Internacional del Programa sobre el Hombre y la Biosfera, el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares entró a formar parte integrante de la red internacional de Reservas de la Biosfera. Esta Reserva, denominada *Cuenca Alta del Río Manzanares*, tiene una superficie de 46.778 Ha, coincidiendo sus límites con los del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares antes de su ampliación en 2003.

3.9.2. RED NATURA 2000

Respecto a las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), la que se encuentra más próxima a la zona de emplazamiento de las instalaciones es la denominada “Soto de Viñuelas" (código ES0000012), que queda a más de 5 km al sureste de las instalaciones del DCR. En esta ZEPA están representadas un total de 9 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE. Presenta un alto interés faunístico de conservación al albergar parejas reproductoras de *Aquila adalberti*, además de otras rapaces forestales como *Hieraaetus pennatus, Milvus migrans* y *Milvus milvus*.

Por otro lado, en relación con las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), coincidente con los límites del Parque Regional, se ubica la ZEC ES3110004 “Cuenca del Río Manzanares”. Fue incluida en la Red Natural 2000 por albergar 26 Tipos de Hábitats de Interés Comunitario de los incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, Directiva Hábitats (4 de ellos prioritarios) y 25 Especies Red Natura 2000 de las incluidas en el Anexo II de la citada Directiva, además de otras especies de flora y fauna de relevancia y dos enclaves de alto valor botánico: los alcornocales de la vertiente sur de la Sierra de Hoyo de Manzanares y el sabinar de Becerril de la Sierra.

En el ámbito territorial de la ZEC quedan incluidos totalmente los territorios de dos ZEPA, la anteriormente citada “Soto de Viñuelas” y la ZEPA “Monte de El Pardo”, en las cuales se han inventariado un total de 41 aves de las incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, Directiva Aves (32 en la ZEPA Monte de El Pardo y 9 en la ZEPA Soto de Viñuelas), y 21 aves acuáticas migratorias e invernantes de presencia regular en el embalse

de El Pardo, además de otras especies de aves relevantes en el ámbito geográfico de la Comunidad de Madrid.

El conjunto de ZEC y las 2 ZEPAs cuentan con Plan de Gestión aprobado mediante Decreto 102/2014, de 3 de septiembre.

Y, a algo más de 5 km al noreste, se ubica la ZEC 3110003 “Cuenca del río Guadalix”. Fue incluida en la Red Natural 2000 por albergar 16 Tipos de Hábitats de Interés Comunitario (4 de ellos prioritarios) de los incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats) y 12 Especies Red Natura 2000 de las incluidas en el Anexo II de la citada Directiva. Además, también tienen relevancia en el Espacio Protegido otras especies de fauna como gato montés, buitre negro, águila imperial ibérica, varias gaviotas, varias especies de sapos o el tritón ibérico y especies florísticas como sabina, piruétano o saúco.

Cuenta con Plan de Gestión aprobado mediante Decreto 106/2014, de 3 de septiembre.

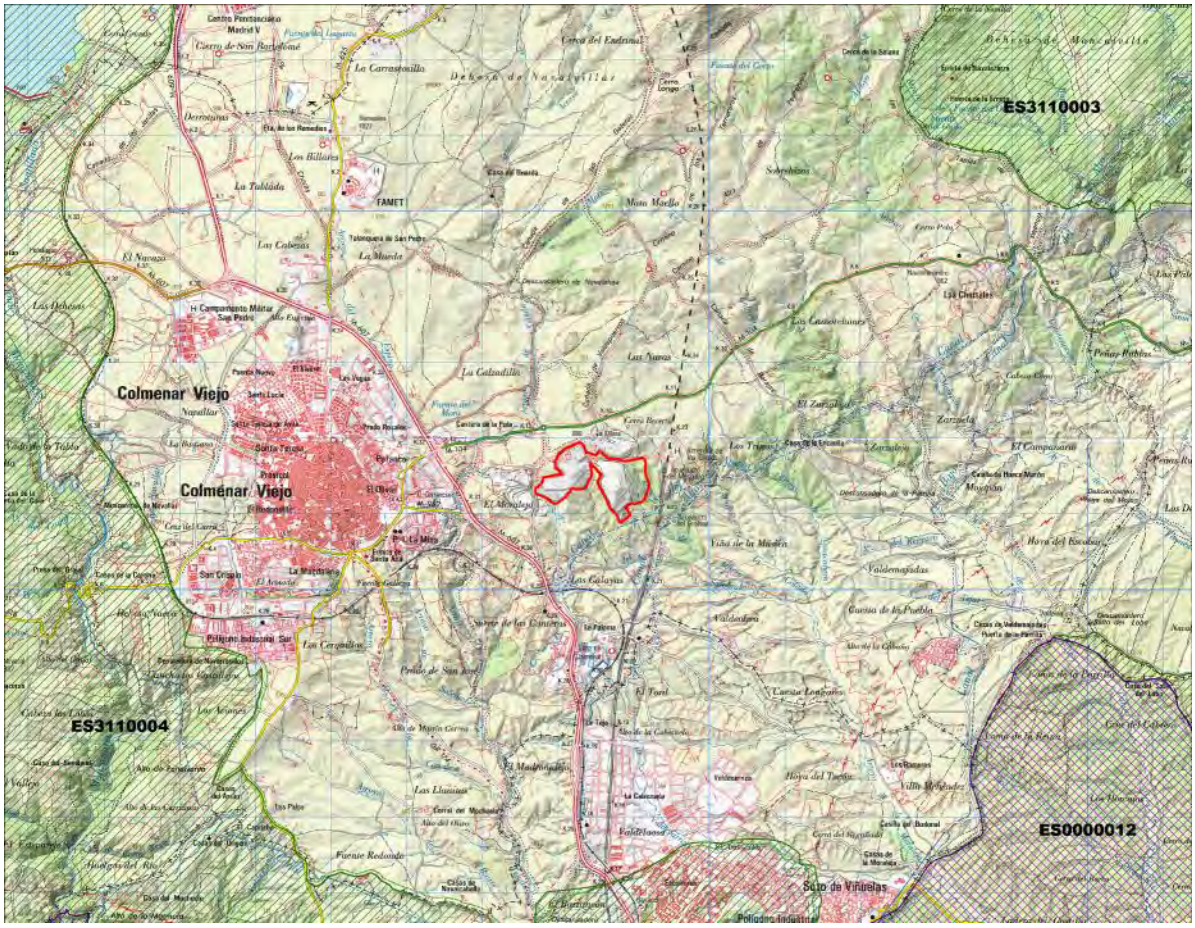


Ilustración 31. Red Natura 2000 en el entorno de las instalaciones del DCR, Escala 1:100.000

(Fuente: Cartografía ambiental de la comunidad de Madrid en formato *shape*)

3.9.3. MONTES CATALOGADOS

Son *Montes Preservados* los incluidos en las zonas declaradas de especial protección para las aves (ZEPAS), en el Catálogo de Embalses y Humedales de la Comunidad de Madrid y aquellos espacios que constituyan un enclave con valores de entidad local que sea preciso preservar, según reglamentariamente se establezca.

Según la Ley Forestal de la Comunidad de Madrid, se declaran Montes Preservados las masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabinar, coscojal y quejigal y las masas arbóreas de castañar, robledal y fresnedal de la Comunidad de Madrid, definidas en el anexo cartográfico que lo acompaña.

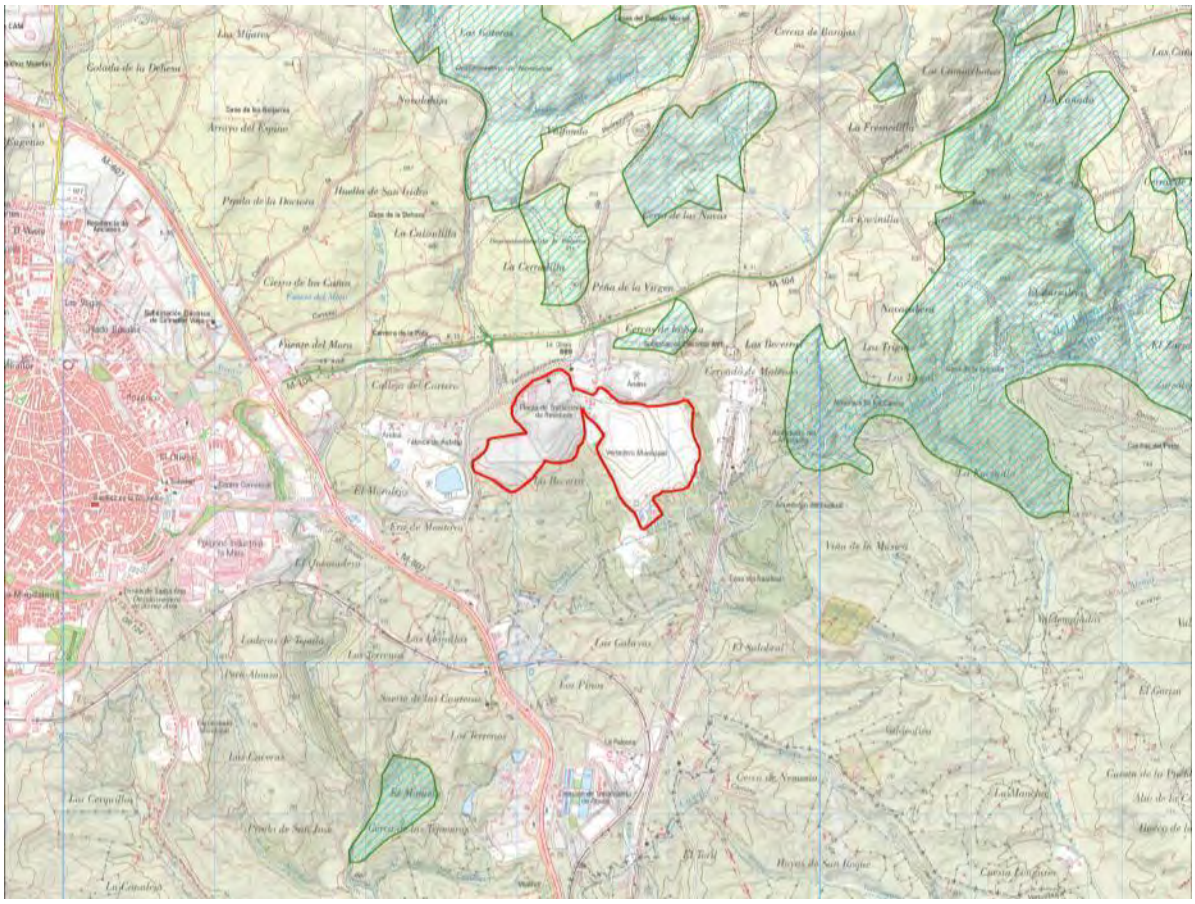


Ilustración 32. Montes Preservados en el entorno de las instalaciones del DCR, Escala 1:50.000

(Fuente: Cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid en formato *shape*)

Así, en el entorno de la zona de implantación del CDR existen varias parcelas incluidas en el Catálogo de Montes Preservados. Las más próximas se sitúan a unos 350 m al norte y 500 m al este de la Fase IV.

Por otro lado, consultado el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la Comunidad de Madrid, en el área de estudio no existen montes declarados de Utilidad Pública, estando el

más próximo a más de 5 km al noroeste, en el término de San Agustín de Guadalix (MUP 132 - Dehesa de Moncalvillo).

3.10. PAISAJE

Se presenta a continuación un resumen del Anexo nº 5 “Estudio de Paisaje”.

3.10.1. UNIDADES PAISAJÍSTICAS, CALIDAD Y FRAGILIDAD

Según la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, la zona de estudio se encuentra en la unidad de paisaje denominada “Tres Cantos”, perteneciente a la cuenca del Jarama (Unidad *J16*). Esta unidad comprende 4.232 ha, y se extiende por los municipios de Colmenar Viejo, Madrid y Tres Cantos. La fisiografía dominante está constituida por llanuras aluviales y terrazas con fondos de valle, piedemontes tipo rampa con rampas, cuestas y vértices e interfluvios y vertientes con vertientes-glacis, y barrancos y vaguadas. La calidad paisajística se considera como “media-baja”, y la fragilidad del paisaje se valora como “media” (Cartografía del Paisaje de la Comunidad de Madrid, Aramburu et al, 2003).

Según el Atlas de los Paisajes de España (Mata et al. 2004), el proyecto se encuentra en el tránsito de la unidad 50.06 “RAMPA DE COLMENAR VIEJO” y la 53.15 “EL PARDO-SAN AGUSTÍN DE GUADALIX”, es decir, en la transición del Piedemonte serrano a la Campiña madrileña.

Ilustración 33. Unidades de paisaje del Atlas de los Paisajes de España

(Fuente: Atlas de los Paisajes de España, Mata et al., 2004. Base: Mapa base de España, IGN)

La dominante natural de la cubierta del suelo son las dehesas y prados ganaderos de los alrededores de Colmenar Viejo, especialmente por la mitad norte del centroide del emplazamiento hacia el Cerro San Pedro y hacia San Agustín de Guadalix (al este), pero el peso del componente urbano comienza a adquirir importancia en el hemicírculo opuesto: al oeste a poco más de 2 km se encuentran Colmenar Viejo y la M-601, y por el sur aparece el núcleo urbano de Tres Cantos.

Las dehesas y bosques (con las copas de los árboles), así como los matorrales (sobre todo jarales) y los bloques de piedras que afloran en el suelo, especialmente en torno a las cumbres, aportan un *grano grueso* de carácter natural a la textura del paisaje, además de que dificultan la visibilidad a media y larga distancia cuando el observador se encuentra en su interior. Las citadas formaciones vegetales son de colores oscuros, mientras que en la roca dominan tonos más claros. También aportan grano grueso a la textura las edificaciones de las ciudades del sur y oeste, pero en este caso son elementos de carácter artificial, con geometrías rectas muy marcadas, y colores y formas muy variables, destacando por su altura las torres de las iglesias de Colmenar Viejo y los bloques residenciales de Tres Cantos. También ocurre dentro de las ciudades que la presencia de los edificios y arboledas impiden o dificultan las vistas a media y larga distancia.

Por su parte, las praderas aportan un *grano fino*, aunque no son demasiado extensas en el entorno del vertedero. Los taludes de los vasos sellados del DCR (fases I, II y III) se asemejan en cierta medida a esta textura de grano fino de los pastizales ganaderos, aunque la alta homogeneidad de la composición vegetal y de la geometría de la pendiente, así como las formas artificiales de las bermas, dificultan su integración en el entorno.

Otro elemento que aporta un carácter antrópico al paisaje del entorno (generalmente percibido como negativo) son las infraestructuras lineales: la línea de AVE por el este, con sus trincheras y viaductos, y la autovía M-601 por el oeste. Ambas tienen una marcada orientación norte-sur.

Como se puede intuir de lo descrito, en los campos visuales tan amplios que se están considerando en el estudio de paisaje, el *fondo escénico* adquiere un papel fundamental que puede aportar el valor crítico del impacto sobre la calidad visual, bien de una forma positiva, por su carácter integrador/enmascarador de la actuación o, por el contrario, por su discordancia con el medio que le rodea. Esta situación se ve claramente entre el vaso que actualmente está en explotación, donde domina el color claro, casi blanquecino en la distancia, de las tierras de cubrición de residuos, frente a los colores oscuros de la vegetación dominante en el entorno.

En cuanto a la fragilidad, se ha de indicar la influencia que tiene la topografía en la cuenca visual en las distancias *cortas* (que se van a tomar como <0,5 km) y *medias* (0,5-1,5 km). En estas franjas, la existencia de pendientes considerables, la abundancia de vaguadas y barrancos, la cobertura vegetal, y el encajonamiento del vaso en un barranco orientado hacia el sur, dificultan en gran medida su observación desde los alrededores más cercanos, como la ciudad de Colmenar Viejo, el camino de servicio del Canal del Atazar, la línea del AVE, la carretera M-601, etc.

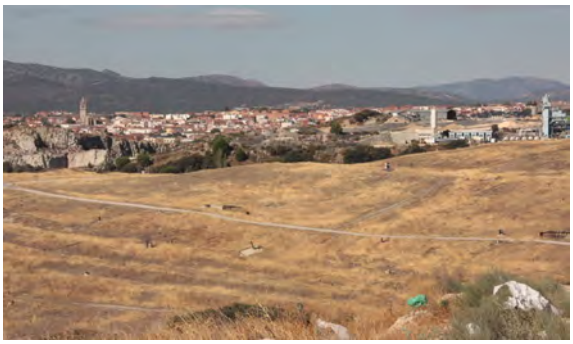
<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Contraste de diferentes texturas de grano grueso y fino presentes en el entorno</td><td>El vaso de Fase IV desde el camino de servicio del Canal del Atazar</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>Colmenar Viejo desde la plataforma de descarga de residuos. En primer plano, vaso sellado de Fase II</td><td>Fondo escénico urbano desde la plataforma de descarga de residuos (skyline de Madrid)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>El Cerro San Pedro como fondo escénico en el frente de vertido</td><td>La vegetación dificulta la vista del vaso de Fase IV desde la pista de servicio del Canal del Atazar</td></tr>
</table>

Foto 11. El paisaje en el entorno del DCR

3.10.2. PUNTOS DE INTERÉS PAISAJÍSTICO

El valor paisajístico de un punto geográfico se atribuye a través de diversas variables: su singularidad, naturalidad, geometría (con especial atención a su verticalidad, debido a la habitual posición en tierra del observador), valor histórico, arquitectónico o cultural, o si existe un marco legal de protección (la Comunidad de Madrid no tiene legislación específica a este respecto, pero existe una figura de protección estatal en la *Ley 42/2007 de biodiversidad*: "Paisaje Protegido", que recoge las determinaciones del Convenio Europeo del Paisaje de Florencia, año 2000).

En las cercanías al ámbito de actuación (<1,5 km) no se aprecian ni están inventariados elementos de especial interés paisajístico.

A mayores distancias caben destacar las *faldas del Cerro San Pedro*, que constituyen el elemento paisajístico de mayor valor en el entorno (la distancia al hito de la cumbre es mayor de 7 km), pero presenta una accesibilidad restringida a su interior al constituir una zona militar. Este elemento no tiene protección natural ni paisajística.

3.10.3. PUNTOS DE OBSERVACIÓN (ZONAS DE POTENCIAL CONCENTRACIÓN DE OBSERVADORES)

Las *Zonas de Concentración Potencial de Observadores* (*ZCPO*) se van a clasificar por la actitud general de los observadores en *Miradores* (puntos de atracción turística y paisajística), *Corredores visuales* (infraestructuras de transporte, caminos y sendas) y *Resto de ZCPO* (incluye poblaciones sin interés paisajístico particular). La actitud del observador va a ser determinante a la hora de valorar impactos.

Teniendo en cuenta el gran tamaño de la actuación, que permite el reconocimiento de su presencia a grandes distancias, se van a considerar 3 ámbitos:

- Distancias cortas (< 0,5 km).
- Distancias medias (0,5-1,5 km).
- Distancias largas (1,5-5 km).

Estos intervalos tienen una relación directa con los ángulos de afección horizontal y vertical.

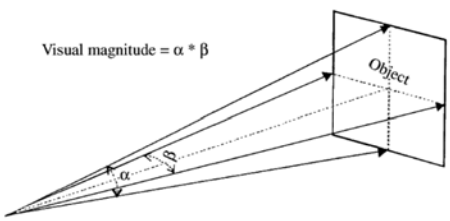


Ilustración 34. Concepto de magnitud visual

(Tomado de Shang & Bishop, 2000 *J. Environ. Psychol*., 20: 125-40)

En las **distancias cortas** los puntos de potencial observación existentes son:

- Línea de AVE Madrid-Valladolid.
- Red de caminos rurales.

Ambos elementos son de carácter lineal y se caracterizan por la *dinámica* (es decir, observadores en movimiento) y la implicación del observador (generalmente en paso, es decir, *no implicado*). Ninguno de estos elementos tiene un interés turístico ni paisajístico particular.

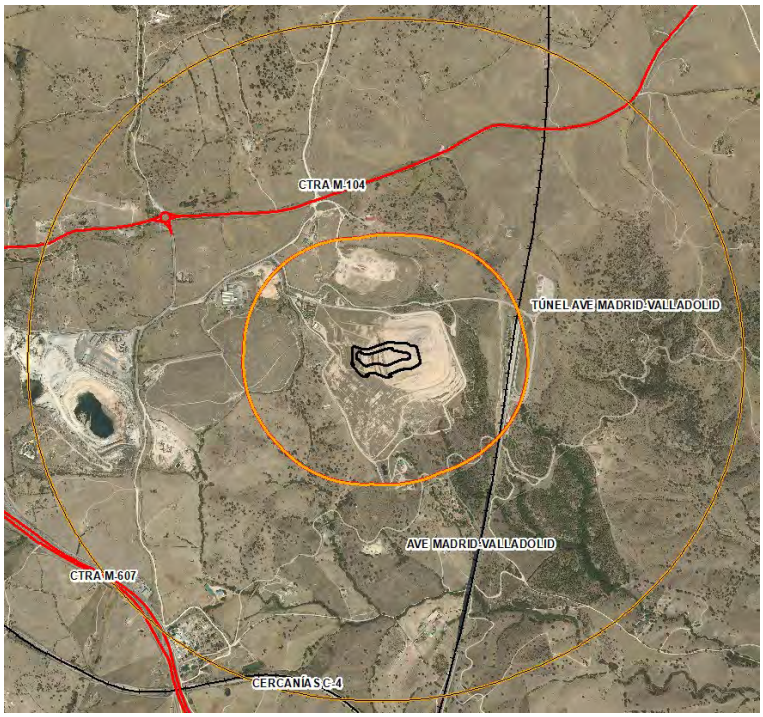


Ilustración 35. ZCPO en distancias cortas (< 0,5km)

(Base: PNOA máxima actualidad y BTN25, IGN-CNIG)

En las **distancias medias** a los elementos anteriores se suman:

- Línea de Cercanías C4 Colmenar-Madrid-Parla.
- Carretera M-104 Colmenar Viejo-San Agustín de Guadalix.
- Carretera M-604 Autovía de Colmenar.

Se trata de nuevo de corredores visuales sin interés, pero altamente transitados.

En las **distancias largas** se añaden dos puntos importantes, tanto por la concentración de observadores como por su actitud o implicación (residentes con sensibilidad media o alta frente a un potencial intrusismo visual):

- Ciudad de Colmenar Viejo (48.434 habitantes, INE nomenclátor 2018).
- Ciudad de Tres Cantos (44.736 habitantes, INE nomenclátor 2018).

La percepción se puede dar tanto a nivel del terreno (vías públicas y espacios abiertos, como parques y jardines), como desde las fachadas de los edificios expuestas hacia el proyecto. En este caso, la altura de los edificios y su uso principal están directamente relacionados con la sensibilidad del observador frente a un impacto por intrusión visual (es mayor en viviendas de torres). Los edificios potencialmente afectados normalmente se hallarán en el perímetro de la ciudad, donde no hay otros edificios que supongan un obstáculo, pero la topografía puede jugar un papel determinante si la población se encuentra en una ladera enfrentada a la actuación, como ocurre con parte de las dos poblaciones mencionadas.

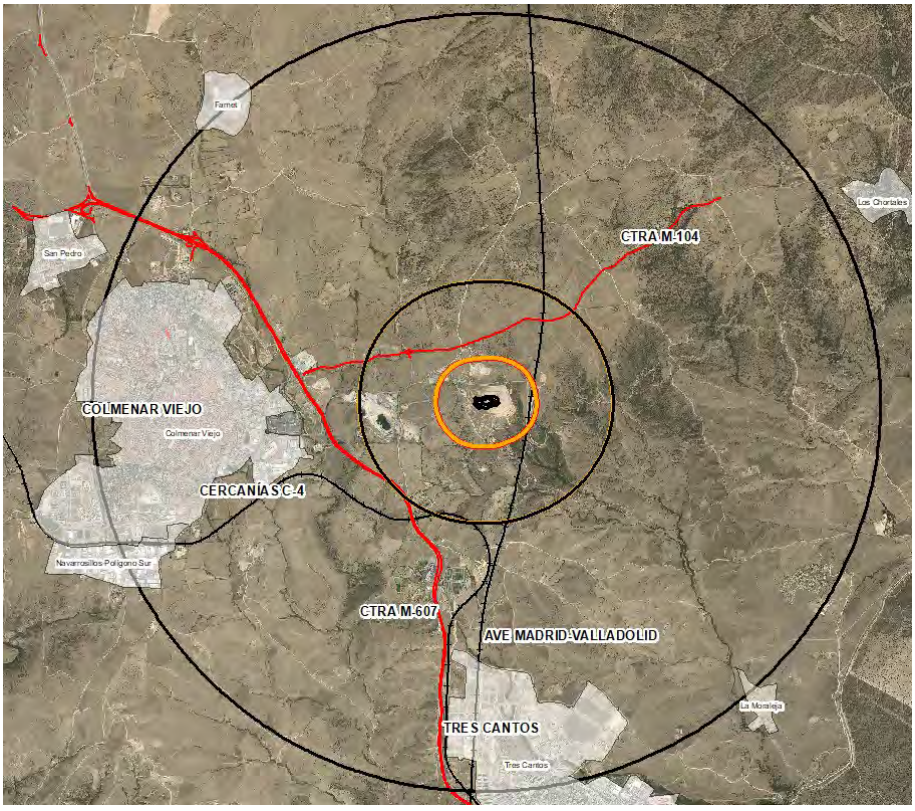


Ilustración 36. ZCPO situadas en distancias medias

(Base: PNOA máxima actualidad y BTN25, IGN-CNIG)

ID	NOMBRE	ID	NOMBRE
1	Colmenar Viejo	2	Famet
3	Navarrosillos-Polígono Sur	4	Tres Cantos

Tabla 47. Entidades de población situadas en torno a 5 km del proyecto

(Base: BTN25, IGN-CNIG)

3.10.4. MAPA DE VISIBILIDAD

El mapa de visibilidad que se obtiene del estado actual de la explotación permite acotar puntos de observación y las poblaciones o las partes de éstas que percibirán el proyecto, así como la calidad de la vista desde cada punto del terreno.

Se ha realizado un modelo de cuencas visuales tomando como base el Modelo Digital del Terreno del IGN-CNIG, cuyo tamaño de píxel es de 25 m (MDT25). Sobre el MDT se ha incorporado la topografía resultante de la unión de las fases III y IV según el proyecto aprobado por la AAI vigente (cota 884 m, MDT_{AAI}).

Como la visibilidad es un principio recíproco entre dos puntos (intervisibilidad), se ha añadido una malla de observadores sobre el área de la base que ocupará el recrecido (cota 884 m) y la cumbre (cota 899 m), con paso de malla de 25 m. De esta forma se han obtenido 61 puntos de observación.

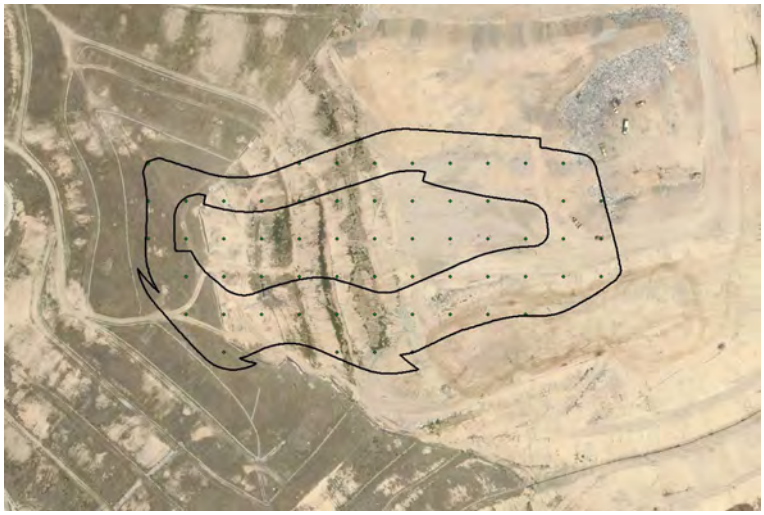


Ilustración 37. Malla de puntos de observación aplicada al mapa de visibilidad (equidistancia, 25 m)

(Fuente: elaboración propia, base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

Con un Sistema de Información Geográfica (SIG) se ha obtenido el mapa de visibilidad, que indica para cada píxel del terreno, en un radio de 5 km desde el perímetro de la actuación (línea exterior de la imagen anterior), el número de puntos de la malla que son visibles, de tal manera que se puede mostrar como un mapa de visibilidad agregada, que es una estima de la calidad de la vista desde cada punto del territorio.

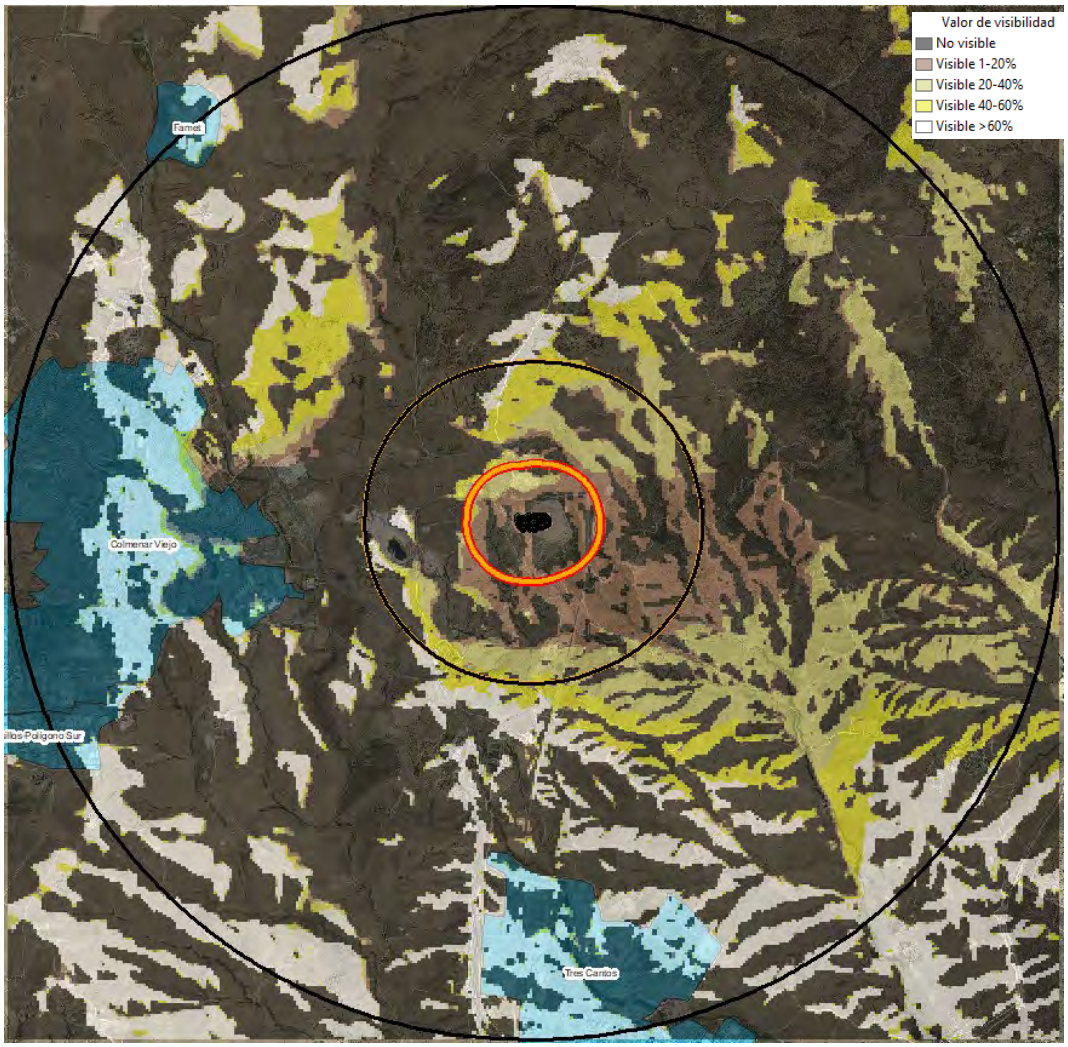


Ilustración 38. Mapa de visibilidad a nivel del terreno natural, estado actual

(Fuente: elaboración propia a partir del MDT25 del IGN; base: Modelo Digital de Elevaciones de España, IGN-CNIG)

El mapa de visibilidad que se obtiene del estado actual de la explotación permite establecer el punto de partida para valorar el impacto del recrecido.

En esta figura se aprecia que el hemicírculo donde la visibilidad a nivel del terreno es mayor es el sur, debido a que la presencia de la loma por la que transcurre la carretera M-104 situada al norte del emplazamiento hace un efecto de sombra hacia la mitad norte del área. La exposición al sur incrementa la calidad de la visibilidad debido a una orientación favorable con respecto a la iluminación solar.

Por cuadrantes, el sureste es donde hay mayor extensión de puntos con alta visibilidad, este espacio corresponde con zonas despobladas correspondientes a las cuestas de la margen derecha del valle del Jarama. Por el contrario, el cuadrante noreste es el que tiene más zonas en las que no se ve.

La plataforma de la cota 884 m es visible en el área central de Colmenar Viejo, la parte alta expuesta hacia la cuenca del Jarama, en el rango de 1,5-5 km de distancia. Las zonas bajas de la ciudad y los barrios que tienen caída hacia la cuenca del Manzanares quedan en sombra.

La población de Tres Cantos tiene una visión amplia de la zona de la cumbre en la cota 884 m, también dentro del tercer rango de distancia (1,5-5 km). En este rango se encuentran los suelos urbanos de la ampliación de casco, una gran parte todavía sin edificar en la actualidad.

Si bien este resultado no tiene en cuenta la presencia de edificaciones en las ciudades, que supone un importante obstáculo para el observador a nivel del terreno, se ha de considerar que está indicando las zonas donde las vistas de las fachadas orientadas a la actuación en ambas ciudades se ven afectadas por la presencia del recrecido de las fases III y IV. Esto se ha comprobado desde el punto de observación del proyecto (ver las dos fotografías centrales del reportaje fotográfico).

Esta situación es el punto de partida actual de la visibilidad del proyecto de recrecido.

3.11. VÍAS PECUARIAS

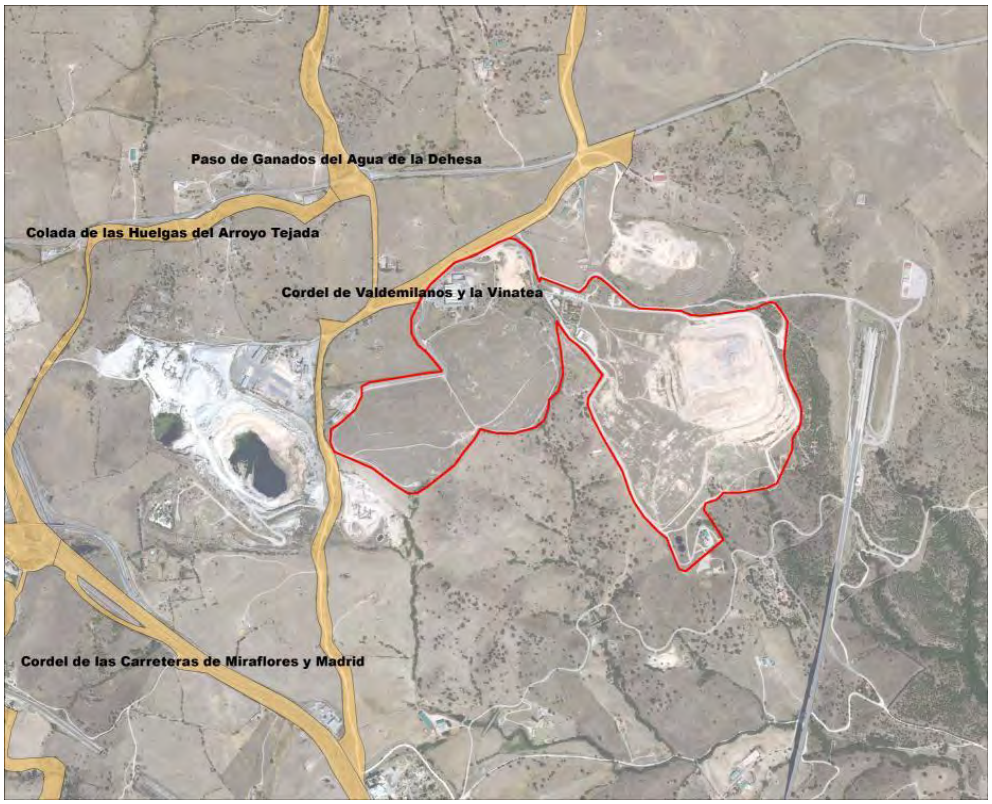


Ilustración 39. Vías Pecuarias en el entorno de las instalaciones del DCR, Escala 1:20.000

(Fuente: Cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid en formato *shape*)

La vía pecuaria más próxima a las instalaciones es el Cordel de Valdemilanos y de la Vinatea, que discurre por un camino al norte de la planta de tratamiento.

El acceso a las instalaciones se realiza inicialmente, desde la rotonda ubicada sobre la carretera M-104, por una vía asfaltada sobre un tramo de vía pecuaria, denominado “Paso de Ganados del agua de la Dehesa”, que enlaza dicha rotonda con el vial asfaltado que discurre sobre el Cordel de Valdemilanos, desde el que se accede a las instalaciones.

3.12. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Este apartado ha sido redactado a partir de la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Construcción de la Fase IV, en el que se recopilan los datos de la Consejería de Las Artes, Dirección General de Patrimonio Histórico, de la Comunidad Autónoma de Madrid, así como de la información contenida en el Plan General de Ordenación Urbana de Colmenar Viejo y de la prospección arqueológica realizada para el estudio.

Así, según la información de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, sólo un elemento inmueble en el entorno del emplazamiento se encuentra declarado Bien de Interés Cultural. Se trata de la Iglesia Parroquial de la Asunción, declarada Monumento con fecha 24 de abril de 1997.

Este elemento se encuentra en el núcleo urbano de Colmenar Viejo, lejos de las instalaciones del DCR.

Por otro lado, la zona en donde se ubica la parcela en donde se desarrollan las actuaciones de explotación de la Fase IV está considerada en el Plan General de Ordenación Urbana de Colmenar Viejo, aprobado el 5 de julio de 2002, como *Zona de Alta Potencialidad Arqueológica* (Área *A*). Siendo las Áreas *A* las que incluyen zonas en las que está probada la existencia de restos arqueológicos de valor relevante.

Según los trabajos de prospección arqueológica realizados en el año 1999 por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, en fases anteriores del vertedero, el yacimiento más próximo, denominado Fuente del Moro, se localiza aproximadamente 1 km al noreste de la carretera M-104 de Colmenar Viejo a San Agustín de Guadalix y al noroeste de la Cañada del Cerro Ollera, mientras que el DCR se localiza al sur de la carretera mencionada y al sureste de la cañada.

No obstante, la zona de ubicación del vertedero se considera de alta potencialidad arqueológica ya que, en general, participa de las mismas características morfológicas que

las que sirven de albergue tanto al yacimiento de Fuente del Moro como a los demás yacimientos de época tardorromana-visigoda conocidos en esta parte de la Sierra.

Por ello se realizó una prospección arqueológica de cobertura total de acuerdo con las indicaciones recibidas de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid.

3.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El marco poblacional considerado dentro del presente estudio comprende los municipios de Colmenar Viejo, donde se ubican las instalaciones, y de Tres Cantos, cuyo término municipal comienza a unos 1.500 m al sureste de las instalaciones de la Fase IV.

3.13.1. DEMOGRAFÍA

Consultado el padrón municipal vigente, correspondiente a 1 de enero de 2018 (INE, 2019), las poblaciones del entorno cuentan con estos habitantes:

Municipio	Población total 2018	Densidad de población (hab/km^2)
Colmenar Viejo	49.498	271,1
Tres Cantos	46.750	1.232,5
Total	96.248	436,4

Tabla 48. Población empadronada (1/1/18) en los municipios del entorno

(Fuente: INE, consulta en línea)

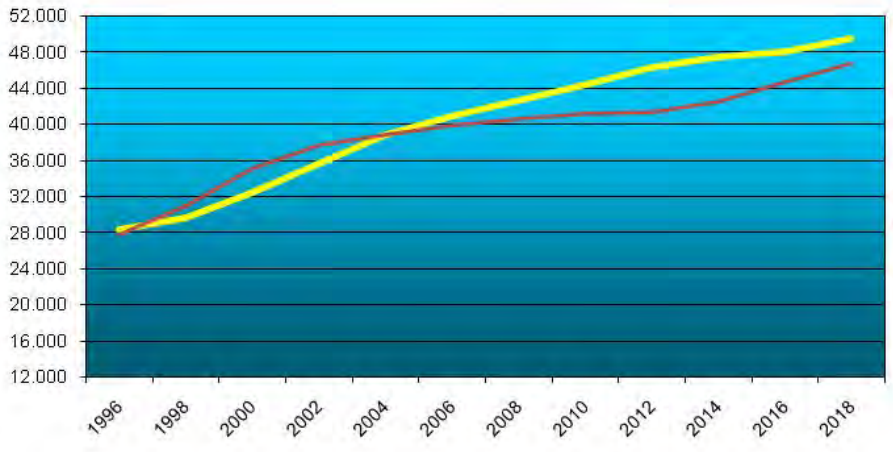


Ilustración 40. Evolución de la población en los municipios del entorno

(Fuente: INE, consulta en línea)

La evolución demográfica de las poblaciones del entorno muestra una tendencia paralela entre ambas, un crecimiento continuo desde poco después de la segregación de Tres Cantos respecto a Colmenar Viejo (segregación que tuvo lugar en 1992).

3.13.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA

El análisis socioeconómico de los distintos niveles de actividad se basa en la información recogida en las Fichas Municipales del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (http://www.madrid.org/iestadis/ consulta en línea).

Los datos indicados en esta publicación, para los términos municipales considerados, así como para el conjunto de la Comunidad de Madrid, referidos al año 2018, se resumen en la siguiente tabla:

	Colmenar Viejo	Tres Cantos	Comunidad Madrid
Paro registrado por 100 hab.	5,48	3,50	5,78
Parados menores de 25 años	7,34	3,26	7,94
Afiliados a la S.S. por 1000 hab.	240,82	781,07	485,79

Tabla 49. Parados y afiliados por municipio. 2018

(Fuente: IECM, 2019)

	Colmenar Viejo	Tres Cantos	Comunidad Madrid
Agricultura y Ganadería	175	80	7.118
Industria, minería y energía	1.323	5.230	208.074
Construcción	1.301	1.294	180.167
Servicios de distribución y hostelería	4.824	6.949	900.957
Servicios de empresas y financieros	1.320	18.935	1.010.643
Otros servicios	3.077	4.027	888.192

Tabla 50. Ocupación por sectores

(Fuente: IECM, 2019)

	Colmenar Viejo	Tres Cantos	Comunidad de Madrid
Superficie agrícola por habitante	0,32	0,02	0,06
Superficie agrícola por tipo de explotación (%)			
Tierras labradas	6,08	12,21	46,65
Pastos permanentes	79,50	70,00	35,26
Resto de tierras	14,43	17,79	18,10
Unidades ganaderas per cápita	0,17	0,02	0,02
Unidades ganaderas por tipo de ganado (%)			
Bovino	88,05	60,69	55,55
Ovino	5,67	34,75	7,21
Porcino	1,51	0	5,82
Avícola	0,07	0,31	26,51

Tabla 51. Datos del sector agrario. Datos de 2009

(Fuente: IECM, 2019)

La agricultura y ganadería, principal uso del territorio del entorno donde se ubican las instalaciones, resulta ser un sector de empleo marginal, como ocurre en toda la Comunidad de Madrid.

Respecto a la agricultura y ganadería, se incluyen a continuación los datos para los términos municipales afectados y para el conjunto de la Comunidad de Madrid relativos a superficie agrícola, tipo de explotación y tipo de ganado. Destaca la situación de Colmenar Viejo, que multiplica por 5 la media de la Comunidad respecto a superficie agrícola por habitante. En ambos municipios, la mayor parte de los terrenos agrícolas están dedicados a pastos permanentes.

Por último, respecto a la actividad ganadera, destaca la elevada cabaña de vacuno, y lo bajas que son las unidades ganaderas de porcino y aves con respecto a la media autonómica.

3.13.3. ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

El centro del núcleo urbano de Colmenar Viejo se encuentra, aproximadamente, a 3,7 km al oeste de la parcela donde se ubica la Fase IV. En el suelo urbano más cercano se ubica el Instituto Ángel Corella (2,4 km al oeste de la parcela de actuación), y una zona de suelo urbanizable, el SUP-01 “La Maquinilla”, a 2,2 km.

El otro núcleo urbano de importancia del entorno es el de Tres Cantos, cuyo centro urbano se sitúa a unos 6,6 km al sur de la parcela. El casco urbano está creciendo hacia el DCR: el suelo residencial del futuro “AR-Nuevo Tres Cantos” (Suelo Urbanizable Sectorizado), presenta su perímetro más cercano a 3 km al sur del vaso de la Fase IV.

Las principales vías de comunicación existentes en el entorno donde se ubica la parcela de la Fase IV son la M-607, que discurre en sentido norte-sureste al oeste, y la carretera M-104, que discurre al norte de la parcela en sentido este-oeste. En el límite norte de la parcela discurre el Camino de la Becerra, que se encuentra asfaltado.

El acceso existente al vertedero se realiza desde la carretera M-104, desde la rotonda hasta el camino de la Becerra.

Respecto a las infraestructuras ferroviarias, la parcela en donde se ubica la Fase IV linda, en su extremo este, con la línea del Ave Madrid-Valladolid (embocadura de túnel). Además, en las inmediaciones de la carretera M-607 circula la línea de trenes de cercanías C-7.

Respecto a las infraestructuras hidráulicas, el Canal del Atazar y el Canal Alto, pertenecientes ambos a la red de distribución del Canal de Isabel II discurren,

respectivamente, a unos 200 m y 450 m al sureste del vaso de la Fase IV en dirección noreste-suroeste.

Otras infraestructuras existentes, además de las asociadas al vertedero actual, son una cantera localizada en el paraje de El Moralejo, localizada al oeste, a algo más de 1 km de, en la que se incluyen dos instalaciones industriales (una minera y otra de productos asfálticos), y la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) localizada unos 2 km al sur vaso de la Fase IV.

Las edificaciones más próximas son las asociadas al DCR existente, así como unas edificaciones ganaderas, situadas a una distancia de más de 500 m del emplazamiento previsto por el sur.

3.13.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

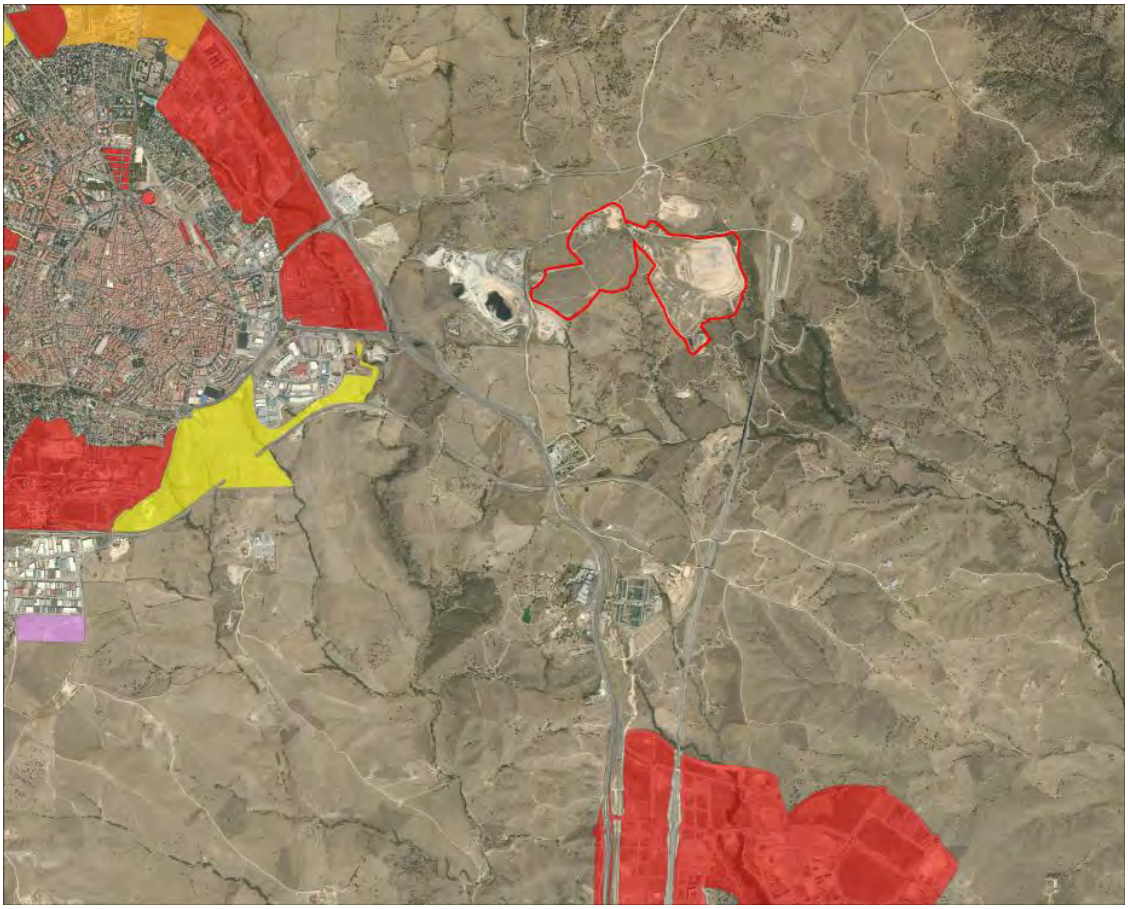


Ilustración 41. Nuevos desarrollos urbanísticos en el entorno de las instalaciones

(Fuente: WMS: Ámbitos y Sectores de gestión urbanística en Planeamiento General del Sistema de Información Territorial de la Comunidad de Madrid, sobre ortofoto PNOA máxima actualidad. Escala 1:50.000)

NOTA: En rojo: suelo urbanizable sectorizado, en amarillo, suelo urbanizable no programado.

Los terrenos afectados por la actuación se localizan íntegramente en el término municipal de Colmenar Viejo. La revisión del *Plan General de Ordenación Urbana y Catálogo de Bienes a Proteger de Colmenar Viejo* fue aprobada definitivamente por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid el día 5 de julio de 2002, excepto los siguientes ámbitos de Suelo Urbanizable sin Protección relacionados en el apartado Tercero de dicho Acuerdo (BOCM de 18 de julio de 2002):

- N1: Suelo de Orientación Ganadera.
- N3: Servicios Básicos de Carreteras.
- Instalaciones con calificación N5. Instalaciones Especiales.

En los ámbitos aplazados resulta de aplicación el anterior Plan General de Ordenación Urbana, aprobado definitivamente por Acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión celebrada el 5 de marzo de 1987 (BOCM de 7 de marzo de 1987).

Las utilizaciones y aprovechamientos de los terrenos afectados por la actuación estaban catalogados en el Plan General de Ordenación Urbana de Colmenar Viejo aprobado el 5 de julio de 2002 como:

- "Suelo No Urbanizable Sin Protección" en la categoría de suelo *N1*: *Suelo de Orientación Ganadera*. Según el Plan General, el Suelo No Urbanizable de Orientación Ganadera corresponde a los terrenos de la rampa granítica que no tienen carácter forestal y están exentos de valores paisajísticos relevantes.

  En estos ámbitos el Plan General vigente se encuentra aplazado, siendo de aplicación el Plan General de Colmenar Viejo de 1987. Este Plan General permite en este tipo de suelo el uso de infraestructuras de interés común.

- "Suelo No Urbanizable Especialmente Protegido" en la categoría de *ARQ: Zonas de Protección Arqueológica* (Área *A*). En estas áreas se prohíben los usos que son incompatibles con las características de las áreas de interés arqueológico y cualquier tipo de obra que implique grandes movimientos de tierra antes de la verificación de su interés arqueológico, así como los vertidos de escombros.

  Respecto a las normas de actuación y protección en las Áreas *A* de Interés Arqueológico, el Plan General señala que ante cualquier solicitud de obra que afecte al subsuelo, será obligatoria la emisión de informe arqueológico precedido de la oportuna excavación, que controlará toda la superficie afectada.

- Franja de reserva de suelo reservada en el Plan General para el Tren de Alta Velocidad Madrid-Valladolid, que cruza el ámbito previsto para la ampliación del vertedero.

Con fecha Julio de 2007 se elaboró por parte de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio el Plan Especial "Mejora y extensión del vertedero controlado de residuos urbanos de Colmenar Viejo". Mediante Resolución 415/2008, de 27 de febrero, de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio, se aprobó inicialmente este Plan Especial iniciando el trámite de información pública.

En la sesión celebrada el día 30 de abril de 2009, la Comisión de Urbanismo de Madrid aprueba definitivamente el Plan Especial, condicionando la viabilidad de la ejecución de cada una de las actuaciones previstas en el Plan Especial al contenido de la Resolución que ponga fin al correspondiente procedimiento de Autorización Ambiental Integrada.

En este Plan Especial se propone que las parcelas incluidas en el mismo pasen a denominarse *Instalaciones Especiales*, estando sujetas a las condiciones de este tipo de suelo.

Respecto a este tipo de suelo, en el Plan General de Ordenación Urbana se establece que los usos de Instalaciones Especiales situadas en Suelo No Urbanizable son los señalados en el capítulo 10, "Uso global de servicios básicos" (defensa y seguridad, infraestructuras básicas, cementerios, crematorios y tanatorios, instalaciones de transporte, vertedero, punto limpio y especiales). Respecto a las condiciones generales de este tipo de uso se señala que los usos de vertedero y punto limpio se regularán por las condiciones que les sean de aplicación.

3.13.5. USOS DEL SUELO

La totalidad de las instalaciones analizadas en este documento se ubica en el interior de las instalaciones ya existentes del DCR de Colmenar Viejo.

Por tanto, no es preciso un estudio histórico del suelo, pues ya se hizo antes de la construcción de dicha Fase IV, durante el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorización Ambiental Integrada que autorizó dichas actuaciones.

Según dicho estudio, en la fotografía aérea de 1946 ya se aprecia que el uso del terreno era el de pastoreo extensivo. Toda la zona aparecía cubierta por pastizal o pastizal-matorral, en la que se incluían ejemplares de arbolado y matorral muy dispersos, más frecuentes en el entorno de los ejes de la red de drenaje. En la zona donde se desarrollaría la Fase IV no se observaba en aquel momento ninguna construcción ni instalación.

En las fotografías de 1946 y 1956 se identificaron también, al sureste, los tramos en superficie del Canal Alto (acueductos de cruce de las vaguadas atravesadas), infraestructura

que entró en servicio en 1940 para el abastecimiento a la ciudad de Madrid (dirigiéndose al depósito de Plaza de Castilla).

A partir de las imágenes de principios de los años 90 (concretamente en 1991) se va apreciando el abandono paulatino de la actividad ganadera, apareciendo repoblaciones recientes de pino piñonero y de chopo en la cabecera del cauce. Además, se observaba desarrollo de vegetación arbustiva y arbolada, con avance del matorral frente a los pastizales. Y se hacían visibles las superficies afectadas por la construcción de la Fase I del vertedero.

En la imagen del 99 se ve la Fase I sellada, y la Fase II en explotación. Aumentan las superficies con repoblaciones de pino piñonero, y se aprecian movimientos de tierra en lo que sería la futura escombrera ubicada al norte del Camino de la Becerra.

En la imagen de 2004 las Fases I y II se encuentran restauradas, y la Fase III está en explotación. Al este de la zona se ve la explanación para la ejecución del AVE Madrid – Valladolid.

Y en las imágenes posteriores se concluyen las obras del AVE, avanza el desarrollo del arbolado en la parcela donde se construirá la Fase IV, continua la explotación de la Fase III y se incrementan los vertidos en la escombrera ubicada al norte del Camino de la Becerra.

En resumen, en el emplazamiento previsto para el vaso de la Fase IV no se apreciaron indicios históricos de afección a la calidad del suelo debido a la ausencia de instalaciones o actividades potencialmente contaminantes en la zona del emplazamiento en el período analizado (1946-2009). Desde entonces hasta hoy se ha construido el vaso de la Fase IV que se encuentra actualmente en explotación.

3.14. SINERGIAS CON OTROS PROYECTOS Y PLANES EN CURSO PARA LAS INSTALACIONES

Junto al proyecto de recrecido de la Fase IV la Mancomunidad del Noroeste está promoviendo otras actuaciones encaminadas a mejorar el tratamiento de los RSU.

3.14.1. Construcción de un nuevo vaso de vertido, Fase V

Se ha comenzado el procedimiento ambiental del proyecto de ampliación del Depósito Controlado de Colmenar Viejo, **construcción de un nuevo vaso de vertido, Fase V**, mediante la entrega el 16 de agosto de 2018 a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la siguiente documentación:

- Documento inicial del proyecto.

- Documento: Propuesta inicial complejo medioambiental en la Mancomunidad de Municipios del Noroeste.
- Proyecto básico de licitación.

El órgano ambiental responsable de la Comunidad de Madrid, la Dirección General del Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, emitió el Documento de Alcance para el Estudio de Impacto Ambiental (referencia 10-OIAC-00063.0/2018).

El proyecto consiste en una nueva celda de vertido adyacente a las celdas de las Fases I, II y III. La superficie total de actuación es de 123.150 m^2.

Dada la íntima relación del proyecto de ampliación del nuevo vaso con el del recrecido que es objeto de EIA, el documento de alcance de dicho procedimiento se ha tomado como referencia para los contenidos de este documento por indicación del órgano ambiental.

Foto 12. Barranco del futuro vaso de Fase V desde la plataforma de actuación de la Fase IV

3.14.2. Planta de compostaje de residuos vegetales

En la zona noroeste de la Comunidad de Madrid abunda la tipología de vivienda unifamiliar con jardín. Las podas particulares y municipales, según se puede ver en la Ilustración 6 (cap. 2.2.6.3), resultan ser un 4,87% del residuo que entra al Depósito Controlado. Esta actuación forma parte de un paquete de medidas previstas por la Mancomunidad del Noroeste encaminadas a reducir la cantidad de residuos eliminados en el vertedero.

La Resolución de 15 de abril de 2019 de la Dirección General del Medio Ambiente y Sostenibilidad de la CMAOT sobre el proyecto “Planta de compostaje de residuos vegetales” en el término municipal de Colmenar Viejo promovido por MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE determina que no es previsible que el proyecto tenga efectos ambientales significativos sobre el medio ambiente, no considerándose por tanto necesario que sea sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria previsto en la Sección 1ª del Capítulo II del Título II de la Ley 21/2013. Finalizado por tanto el procedimiento ambiental, las obras de la planta empezarán de forma inminente.

La instalación se localizará en un terreno disponible entre las instalaciones del Depósito controlado de Residuos Urbanos y la Planta de Clasificación de Envases, en una parcela con una superficie total de 207.321 m^2, en el polígono 41 y parcela 75, sita en la carretera de San Agustín de Guadalix, km 2,5 en el término municipal de Colmenar Viejo.

La planta ocupará una superficie estimada de 16.825 m^2. Contará con una solera de hormigón dividida en áreas especializadas, y varias edificaciones, destacando por su volumen la nave de acopio de compost y *mulch*.

La capacidad de tratamiento prevista es de 18.000 t/año.

3.14.3. Modelo de tratamiento de residuos

La Mancomunidad del Noroeste está elaborando un estudio para la definición del modelo de tratamiento de residuos generados en su ámbito geográfico de actuación, basado en el objetivo de la caducada Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid (2006-2016) "Entrada máxima en vertedero en el año 2016 de un 35% de residuos biodegradables respecto a los generados en 1995", del que se encuentra muy alejado en estos momentos (según este documento, actualmente se elimina en vertedero casi el 80% de los residuos generados en el ámbito al que se da servicio), así como de los objetivos de la Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid (2017-2024) y del PEMAR.

Entre 2020 y 2030 se pretenden desarrollar actuaciones e instalaciones encaminadas al alcance de dicho objetivo, como camino intermedio hacia el "residuo cero", que es la premisa base del **paquete de economía circular**, plan de acción de la UE:

- Fracción Orgánica de los Residuos Municipales (FORM): Se manejan varias posibilidades a desarrollar a medio plazo: compostaje ciudadano o de cercanía (especialmente viable en las zonas rurales), compostaje centralizado en planta (grandes zonas urbanas), o biometanización. Así mismo, la fracción vegetal de la planta de tratamiento de podas anteriormente expuesto será necesaria como estructurante para un compostaje adecuado de la FORM.
- Fracción Resto (FR): Se plantean varias estrategias sobre esta fracción no deseada, siendo la más deseada una planta TMB.
- Voluminosos: Se prevé que sea tratada en unas instalaciones específicas para ello.
- Rechazo: Depósito Controlado. El actual vertedero pasará a ser depósito de cola.
- Embalado y plastificado de residuos: mejora el transporte, la eliminación, y reduce los volados y los olores.

Este escenario mejoraría significativamente la situación actual del Depósito Controlado de Colmenar Viejo.

3.14.4. Borrador del RD de eliminación de residuos en vertedero

En línea con el anterior capítulo, las políticas de la Unión Europea están determinando la adecuación del marco legal de los Estados Miembros. De esta forma, el pasado 6 de septiembre de 2019 se puso a información pública el borrador de PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE REGULA LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO[7].

El borrador recoge los objetivos de la *Comunicación de la Comisión Europea, de 2 de diciembre de 2015, "Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular"*. En lo que se refiere al vertido de residuos, se ha aprobado la *Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos*, que con este RD se pretende transponer al Estado.

En conclusión, el proyecto que se está evaluando es una medida urgente transitoria hacia los objetivos expuestos.

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.1. INTRODUCCIÓN

Una vez descritas las características de la ampliación proyectada y realizado el estudio del medio, para llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental de la actividad se procede a la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales más significativos causados sobre el medio por las actuaciones proyectadas, organizadas según los aspectos ambientales.

Para ello es necesario, en primer lugar, identificar las alteraciones previsibles sobre los elementos del medio debidas a las distintas actuaciones a desarrollar. Después de una breve descripción del impacto se analiza la afección y se valora el impacto, calificando éstos según la clasificación propuesta por la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación*

[7] https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/Residuos-2019-Proyecto-RD-regula-eliminacion-residuos-mediante-deposito-vertedero.aspx

ambiental (LEA), que organiza los impactos en ***compatibles***, ***moderados***, ***severos*** y ***críticos***.

La metodología que se ha empleado para identificar los posibles impactos de la actividad que se evalúa es la de enfrentar las operaciones del proyecto necesarias para su desarrollo con los elementos del medio que puedan verse afectados.

4.2. FASES Y ACCIONES DEL PROYECTO CAUSANTES DE IMPACTOS

Se han diferenciado dos fases en el desarrollo del proyecto: la **fase de funcionamiento o explotación** del recrecido del depósito de residuos urbanos, y la **fase de clausura**. No es necesaria una fase de obras ya que se trata de la continuidad de los procesos actuales.

A continuación, se describen las acciones del proyecto potencialmente causantes de impacto, para cada una de las fases consideradas.

4.2.1. FASE DE FUNCIONAMIENTO O EXPLOTACIÓN

La fase comprende todas las acciones asociadas al funcionamiento normal del depósito controlado de residuos (depósito de los residuos en el vaso de vertido a las nuevas cotas proyectadas), utilizando las instalaciones actuales del depósito controlado de residuos urbanos de Colmenar Viejo necesarias para el funcionamiento: control de acceso y de la recepción de residuos según las normas de aceptación, eliminación del residuo en el vaso de vertido, central de combustión y aspiración del biogás, planta de tratamiento de lixiviados, planta de aprovechamiento energético, almacén, edificio taller y oficinas. Siguiendo con el esquema actual, no se considera el horno crematorio de animales muertos. Igualmente se mantiene en el complejo el funcionamiento actual de las actividades asociadas (punto limpio, planta de clasificación de envases, aula de educación ambiental).

Se consideran las siguientes acciones causantes de impacto (ver detalles en el capítulo 2.2.8):

- Ampliación de la capacidad del vaso IV del depósito controlado de residuos (en su diseño actual aprobado por la AAI de Unión con Fase III), que hace referencia a la elevación física de la cota del depósito de residuos de 884 a 899 m. Se prevé la creación de dos nuevas bermas (nº 7 y nº 8) siguiendo las mismas características constructivas que las anteriores, y el mantenimiento de las pendientes de diseño de los taludes actualmente en aplicación.
- Eliminación de los residuos: vertido, compactación, cubrición con tierras y nivelación por parte de maquinaria pesada (buldóceres y compactadora). El procedimiento de actuación se mantendrá igual que en la actualidad: una vez han descargado los

camiones, el buldócer de mayor potencia (KOMATSU en la actualidad) es el que se encarga del cometido de elevar los residuos desde la plataforma por el talud del frente de vertido hasta alcanzar la cota asignada (2,70 m por tongada). En la zona superior circula de forma reiterada sobre los residuos la compactadora para prensar las masas. El segundo buldócer realiza tareas auxiliares, similares a los del principal si es necesario, pero su cometido sobre todo se centra en la extensión de las tierras que van acopiando camiones de transporte de tierras en la cumbre de la tongada, para la cubrición de los residuos recibidos en el día. Estas acciones ocasionan ruidos, emisión de partículas y de gases de combustión de escape de los motores de maquinaria a la atmósfera, así como riesgo de pérdida de lubricantes, refrigerantes y/o combustibles, etc. Estas acciones serán similares a las que tienen lugar actualmente, puesto que se mantiene una tasa similar de vertido.

- Transporte de residuos a la plataforma de vertido. Se realiza mediante camiones de 3 o 5 ejes. Los primeros pertenecen a los municipios y al transporte de tierras de cubrición, y los segundos a la responsable de la explotación (Urbaser), que funcionan entre las estaciones de transferencia y el DCR. Los impactos son similares a los de la maquinaria, pero localizados en torno a las vías de transporte en vez de un punto concreto. La circulación de vehículos en las rutas de acceso al vertedero e instalaciones se mantendrá con niveles de tráfico similares a los actuales.
- Extensión de las redes de tuberías de desgasificación y recrecido de las chimeneas con los procedimientos actuales.
- Producción de lixiviados y biogás. Se mantendrán las tasas actuales y los procesos actuales de gestión (ver capítulos 2.3.6 y 2.3.7).
- Generación de residuos y vertidos. El funcionamiento y mantenimiento de la actividad generará a su vez residuos y vertidos en las operaciones de mantenimiento de las instalaciones actuales y de la maquinaria empleada. Los niveles de residuos generados serán similares a los actuales (ver capítulo 2.2.7).
- Actividad económica. La ampliación en el depósito de residuos supondrá el mantenimiento de la mano de obra y de la actividad económica correspondiente, no se espera variación en este sentido.

4.2.2. FASE DE CLAUSURA

Esta fase comprende las acciones propias del sellado del vaso de la Unión de las fases III y IV y la ampliación objeto de proyecto. No es objeto del proyecto de esta evaluación ambiental, que consiste exclusivamente en la ampliación de la vida útil, pero se recogen de

forma genérica por exigencia de la LEA. El sellado deberá ser sometido a un procedimiento ambiental propio en el futuro. Las acciones, entendidas de forma genérica, son:

- Instalación de las capas de sellado acorde con el RD 1.481/2001 (ver capítulo 2.4.1).
- Instalación de la red de desgasificación del vaso de Fase IV.
- Mantenimiento de la gestión de lixiviados.

4.2.3. FASE DE MANTENIMIENTO Y SELLADO DEL VERTEDERO

El RD 1.481/2001 establece el marco de actuaciones que se deben ejercer durante un periodo de 30 años tras la clausura del vaso. Se consideran las siguientes acciones del proyecto causantes de impacto:

- Presencia del depósito de residuos urbanos (ampliación). Intrusión paisajística, etc.
- Generación de gases, lixiviados y olores. La tendencia esperada es a la reducción y desaparición de estos productos con el tiempo, hasta la inertización de la instalación.
- Mantenimiento geotécnico: vigilancia de asentamientos, restauración de taludes (tras erosión), vigilancia de la impermeabilidad del vaso y del sellado, etc.

4.3. ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE SER ALTERADOS

Las acciones identificadas en el apartado anterior pueden ejercer su influencia sobre uno o varios de los elementos del medio. La relación de los elementos del medio potencialmente afectados se muestra a continuación.

Atmósfera

- Calidad del aire.
- Niveles de inmisión sonora.
- Olores.

Suelo

- Características edáficas (grado de compactación, estructura, textura, composición, contaminantes).

Riesgos geológicos

- Erosión e inestabilidad.
- Impermeabilidad del vaso.

Hidrología e hidrogeología

- Calidad del agua superficial.
- Régimen de las aguas superficiales.
- Cantidad de agua subterránea.
- Calidad del agua subterránea.
- Circulación de aguas subterráneas.

Vegetación

- Elementos de la vegetación (pies arbóreos, formaciones de matorral/pastizal, cultivos).
- Capacidad vegetativa de recuperación.

Fauna

- Hábitats.
- Pautas de conducta.

Espacios de interés natural

- Espacios de interés natural protegidos.
- Montes Preservados.
- Hábitats Naturales de Interés Comunitario.

Paisaje

- Calidad del paisaje.

Socioeconomía

- Calidad de vida.
- Dedicación del suelo.
- Condiciones de tráfico.
- Ocupación de la población.

Patrimonio cultural

- Elementos del patrimonio cultural.

Vías pecuarias

- Vías pecuarias.

Infraestructuras

- Caminos.
- Canal del Atazar.
- Línea ferroviaria AVE Madrid-Valladolid.

Planeamiento urbanístico

- Calificación del suelo.
- Crecimientos urbanos aprobados hacia la instalación.

4.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez seleccionados los elementos del medio natural, cultural y socioeconómico potencialmente afectados y las actividades del proyecto causantes de la alteración, se ha procedido a la identificación de los impactos enfrentando, una a una, las acciones del proyecto con los elementos del medio.

En esta identificación se hace referencia a los impactos potenciales, que se producirían de no establecerse medidas correctoras ni protectoras, mientras que en la valoración se tienen en cuenta las medidas correctoras y protectoras ya incorporadas a la actividad, ya sea por la utilización prevista de las instalaciones existentes (generación de energía eléctrica a partir del biogás, depuración de lixiviados, etc.), o por la aplicación de las medidas de gestión y clausura del depósito previstas.

Hay que tener en cuenta que las acciones del proyecto, además de incidir directamente sobre algunos elementos del medio, afectan a otros indirectamente al influir sobre factores que condicionan su estado, funcionamiento o la intensidad de los procesos, por lo que se han señalado también en la identificación.

Por otra parte, algunos de los impactos señalados pueden tener una probabilidad de ocurrencia baja o presentar incertidumbre en cuanto a las características del efecto finalmente ocasionado, lo que habrá de ser considerado en el proceso de valoración.

4.4.1. ATMÓSFERA

Las afecciones potenciales sobre la atmósfera durante la fase de funcionamiento de la ampliación del depósito de residuos corresponden a la introducción de elementos contaminantes que deterioren la calidad del aire, a la aparición de ruidos que alteren los niveles acústicos existentes, y a la afección por los gases y olores generados por los residuos urbanos depositados.

Calidad del aire

- Fase de funcionamiento: alteración en la composición y calidad del aire debido a partículas en suspensión y emisión de gases generados por la maquinaria y la circulación de vehículos, presencia y descomposición de residuos.
- Fase de clausura: alteración en la composición y calidad del aire debido a partículas en suspensión y emisión de gases generados por la maquinaria y la circulación de vehículos, presencia y descomposición de residuos.
- Fase de mantenimiento: alteración en la composición y calidad del aire debido a emisión de gases generados por la presencia y descomposición de residuos.

Inmisión sonora

- Fase de funcionamiento: niveles de ruido generados por el funcionamiento de la maquinaria, la circulación de vehículos, el vertido de los residuos y el tratamiento del biogás y del lixiviado (permanente).
- Fase de clausura: funcionamiento de la maquinaria y la circulación de vehículos durante la aplicación de las capas de sellado (temporal), tratamiento del biogás y del lixiviado.
- Fase de mantenimiento: tratamiento del biogás y del lixiviado.

Olores

- Fase de funcionamiento: Emisión de olores generados por el vertido y gestión de los residuos, emisión de olores generados de forma difusa desde los vasos sellados, planta de biogás y planta de lixiviados.
- Fase de clausura: Emisión de olores generados de forma difusa desde los vasos sellados, planta de biogás y planta de lixiviados.
- Fase de mantenimiento: Emisión de olores generados de forma difusa desde los vasos sellados, planta de biogás y planta de lixiviados.

Contribución del proyecto al cambio climático

- Fase de funcionamiento: Emisión de gases de efecto invernadero (CO_2, CO y CH_4) generados por el tráfico de vehículos, maquinaria pesada, el vertido y la gestión de los residuos de forma difusa desde los vasos sellados, y de forma puntual en la planta de biogás y planta de lixiviados.
- Fase de clausura: Emisión de gases de efecto invernadero (CO_2, CO y CH_4) generados durante la inertización de los residuos de forma difusa desde los vasos sellados, y de forma puntual en la planta de biogás y planta de lixiviados.

- Fase de mantenimiento: Emisión de gases de efecto invernadero (CO_2, CO y CH_4) generados durante la inertización de los residuos de forma difusa desde los vasos sellados, y de forma puntual en la planta de biogás y planta de lixiviados.

4.4.2. RIESGOS GEOLÓGICOS

Erosión

- Fase de funcionamiento: riesgo de erosión del suelo debido a la creación de superficies en pendiente sin protección de cubierta vegetal (taludes de la Unión de fases III y IV).
- Fase de clausura: riesgo de erosión en superficies en pendiente sin protección de cubierta vegetal (taludes en proceso de sellado y revegetación), riesgo de exposición al aire de la capa impermeable PEAD de sellado.
- Fase de mantenimiento: riesgo de erosión en superficies en pendiente sin protección positiva de cubierta vegetal (taludes), riesgo de exposición al aire de la capa impermeable PEAD de sellado.

Deslizamientos de taludes

- Fase de funcionamiento: riesgo de deslizamiento de talud por saturación de lixiviados en el interior del vaso, superando la cota del dique.
- Fase de clausura: riesgo de deslizamiento de talud por saturación de lixiviados en el interior del vaso, superando la cota del dique.
- Fase de mantenimiento: riesgo de deslizamiento de talud por saturación de lixiviados en el interior del vaso, superando la cota del dique.

4.4.3. SUELO

Características edáficas

- Fase de funcionamiento: alteración de las características físicas y químicas en zonas adyacentes al depósito de residuos por la presencia y trasiego de maquinaria, acumulación de volados, riesgos de vertidos accidentales de residuos o de la maquinaria y vehículos, riesgos por escapes de lixiviados hacia suelos adyacentes (rotura del vaso o del sellado).
- Fase de clausura: alteración de las características físicas y químicas en zonas adyacentes al depósito de residuos por la presencia y trasiego de maquinaria, riesgos de vertidos accidentales de la maquinaria y vehículos, riesgos por escapes de lixiviados hacia suelos adyacentes (rotura del vaso o del sellado).

- Fase de mantenimiento: riesgos por escapes de lixiviados hacia suelos adyacentes (rotura del vaso o del sellado).

4.4.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Calidad del agua superficial

- Fase de funcionamiento: riesgo de alteración en la calidad del agua superficial por contacto de las aguas de arroyada con los vertidos, y por el funcionamiento de la maquinaria, riesgos de vertidos accidentales de la maquinaria y vehículos, riesgos de escape de lixiviados (rotura del vaso o del sellado), riesgos de desborde de los depósitos de lixiviados.
- Fase de clausura: riesgo de alteración en la calidad del agua superficial por el funcionamiento de la maquinaria, riesgos de vertidos accidentales de la maquinaria y vehículos, riesgos de escape de lixiviados (rotura del vaso o del sellado), riesgos de desborde de los depósitos de lixiviados.
- Fase de mantenimiento: riesgos de escape de lixiviados (rotura del vaso o del sellado), riesgos de desborde de los depósitos de lixiviados.

Régimen de las aguas superficiales

- Fase de funcionamiento: riesgos por embolsamiento de las aguas por avenidas extraordinarias o por obturación de la boca de entrada al tubo de desvío del Arroyo de la Ollera.
- Fase de clausura: riesgos por embolsamiento de las aguas por avenidas extraordinarias o por obturación de la boca de entrada al tubo de desvío del Arroyo de la Ollera.
- Fase de mantenimiento: riesgos por embolsamiento de las aguas por avenidas extraordinarias o por obturación de la boca de entrada al tubo de desvío del Arroyo de la Ollera.

Cantidad de agua subterránea

- Fase de funcionamiento: disminución de la permeabilidad del suelo por interrupción del aporte por infiltración en la zona impermeabilizada del depósito de residuos a los acuíferos.
- Fase de clausura: disminución de la permeabilidad del suelo por interrupción del aporte por infiltración en la zona impermeabilizada del depósito de residuos a los acuíferos.

- Fase de mantenimiento: disminución de la permeabilidad del suelo por interrupción del aporte por infiltración en la zona impermeabilizada del depósito de residuos a los acuíferos.

Calidad del agua subterránea

- Fase de funcionamiento: riesgo de alteración en la composición química del agua subterránea por rotura de la impermeabilización del vaso e infiltración de los lixiviados generados en el depósito de residuos, riesgos de desborde de los depósitos de lixiviados y acceso de éstos al subsuelo.
- Fase de clausura: riesgo de alteración en la composición química del agua subterránea por infiltración de los lixiviados generados en el depósito de residuos, riesgos de desborde de los depósitos de lixiviados y acceso de éstos al subsuelo.
- Fase de mantenimiento: riesgo de alteración en la composición química del agua subterránea por infiltración de los lixiviados generados en el depósito de residuos, riesgos de desborde de los depósitos de lixiviados y acceso de éstos al subsuelo.

Circulación del agua subterránea

- Fase de funcionamiento: riesgos de alteración en el régimen de circulación de las aguas subterráneas por la ocupación del terreno y las modificaciones geomorfológicas.
- Fase de clausura: riesgos de alteración en el régimen de circulación de las aguas subterráneas por la ocupación del terreno y las modificaciones geomorfológicas.
- Fase de mantenimiento: riesgos de alteración en el régimen de circulación de las aguas subterráneas por la ocupación del terreno y las modificaciones geomorfológicas.

4.4.5. VEGETACIÓN

Eliminación de la vegetación

- Fase de funcionamiento: riesgos de incendios forestales generados por combustión espontánea de residuos o accidentes en las instalaciones.
- Fase de clausura: riesgos de incendios forestales generados por combustión espontánea de residuos o accidentes en las instalaciones.
- Fase de mantenimiento: riesgos de incendios forestales generados por combustión espontánea de residuos o accidentes en las instalaciones.

Capacidad vegetativa

- Fase de funcionamiento: pérdida de capacidad vegetativa como consecuencia de la deposición de polvo por tráfico de vehículos y trasiego de maquinaria, y de volados procedentes del frente de vertido, en las superficies foliares.
- Fase de clausura: pérdida de capacidad vegetativa como consecuencia de la deposición de polvo en las superficies foliares por tráfico de vehículos y trasiego de maquinaria.
- Fase de mantenimiento: No se prevén impactos significativos.

4.4.6. FAUNA

Hábitats

- Fase de funcionamiento: pérdida de calidad como consecuencia de la deposición de polvo por tráfico de vehículos y el trasiego de maquinaria, y por acúmulo de volados procedentes del frente de vertido, riesgos de afección indirecta por escapes de lixiviados.
- Fase de clausura: naturalización de hábitats debido a las obras de clausura del vaso de la Unión de fases III y IV, riesgos de afección indirecta por escapes de lixiviados.
- Fase de mantenimiento: naturalización de hábitats, riesgos de daños sobre las capas de impermeabilización del sellado, riesgos de afección indirecta por escapes de lixiviados.

Pautas de conducta

- Fase de funcionamiento: cambios en las pautas de conducta de la fauna como consecuencia de las operaciones propias de la actividad (disponibilidad de una fuente de alimento permanente durante el vertido de residuos), riesgos de atropellos accidentales de la avifauna atraída por los residuos debidos al tráfico y trasiego de maquinaria.
- Fase de clausura: no se prevén impactos significativos.
- Fase de mantenimiento: riesgos de daños sobre las capas de impermeabilización del sellado por asentamiento de especies de costumbres cavadoras (conejos, etc.).

4.4.7. ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL

Espacios protegidos de interés natural

El proyecto no afecta a espacios de interés natural protegidos, quedando a más de 4 km de distancia los más cercanos, ni a Montes Preservados según la Ley Forestal de la Comunidad de Madrid, puesto que los más cercanos se sitúan a unos 400 m al norte y este de la parcela donde se ubica el depósito de residuos.

Hábitats naturales de Interés Comunitario

- Fase de funcionamiento: afección indirecta potencial sobre hábitats próximos por el volado de residuos, la generación de lixiviados, el funcionamiento de la maquinaria, la generación de residuos y la circulación de vehículos.
- Fase de clausura: riesgos de incendios forestales generados por combustión espontánea de residuos o accidentes en las instalaciones, afección indirecta potencial por escapes de lixiviados.
- Fase de mantenimiento: riesgos de incendios forestales generados por combustión espontánea de residuos o accidentes en las instalaciones, afección indirecta potencial por escapes de lixiviados.

4.4.8. PAISAJE

Alteración de la calidad del paisaje

- Fase de funcionamiento: modificación de la calidad global del paisaje como consecuencia del incremento de cota (mayor exposición), geometrías artificiales (pendientes de los taludes y bermas), contraste visual (diferencias cromáticas y de textura en la cubierta del suelo) por la presencia del vertedero y durante el vertido de residuos (presencia de maquinaria y volados).
- Fase de clausura: impacto visual sobre el paisaje debido al contraste visual por la presencia del vertedero (diferencias cromáticas y de textura en la cubierta del suelo).
- Fase de mantenimiento: impacto visual sobre el paisaje debido al contraste visual que supone la presencia del vertedero (diferencias cromáticas y de textura en la cubierta del suelo).

4.4.9. PATRIMONIO CULTURAL

Elementos del patrimonio arqueológico

- Fase de funcionamiento: no se prevén afecciones al no ocuparse nuevo suelo.
- Fase de clausura: no se prevén afecciones.
- Fase de mantenimiento: no se prevén afecciones.

Vías pecuarias

- Fase de funcionamiento: no existen vías pecuarias en la zona de afección, pero pueden verse afectadas indirectamente las existentes en el entorno en las zonas coincidentes con tramos de carreteras, debido al tránsito de maquinaria y vehículos.

- Fase de clausura: no existen vías pecuarias en la zona de afección, pero pueden verse afectadas indirectamente las existentes en el entorno en las zonas coincidentes con tramos de carreteras, debido al tránsito de maquinaria y vehículos.
- Fase de mantenimiento: no se prevén impactos.

4.4.10. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Calificación del suelo

- Fase de funcionamiento: no se prevén nuevas afecciones al respecto de la situación actual (se cumple la normativa urbanística).
- Fase de clausura: no se prevén afecciones.
- Fase de mantenimiento: no se prevén afecciones.

4.4.11. SOCIOECONOMÍA

Calidad de vida

- Fase de funcionamiento: molestias por el ruido y por la emisión de gases, olores y polvo generados por el vertido de residuos y por el tránsito de maquinaria y vehículos pesados.
- Fase de clausura: molestias por el ruido y por la emisión de gases, olores y polvo generados durante el sellado del vaso y por el tránsito de maquinaria y vehículos pesados.
- Fase de mantenimiento: riesgo de molestias por la emisión de gases y olores.

Dedicación del suelo

- Fase de funcionamiento: no se prevén impactos nuevos respecto a la situación actual.
- Fase de clausura: no se prevén afecciones.
- Fase de mantenimiento: no se prevén afecciones.

Condiciones de tráfico

- Fase de funcionamiento: alteración debido a la circulación de vehículos de transporte de residuos y de préstamos, que ya existe en la actualidad.
- Fase de clausura: alteración debido a la circulación de vehículos de transporte de préstamos de tierras para el sellado, que ya existe en la actualidad.
- Fase de mantenimiento: no se prevén afecciones.

Ocupación de la población

- Fase de funcionamiento: mantenimiento de los puestos de trabajo existentes.
- Fase de clausura: no se prevén nuevas afecciones.
- Fase de mantenimiento: no se prevén nuevas afecciones.

4.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

En primer lugar, se recogen los criterios y conceptos técnicos establecidos en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

Concepto	Definición LEA
Efecto positivo	Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
Efecto negativo	Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
Efecto directo	Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
Efecto indirecto	Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
Efecto simple	Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
Efecto acumulativo	Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
Efecto sinérgico	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
Efecto permanente	Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
Efecto temporal	Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
Efecto reversible	Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
Efecto irreversible	Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
Efecto recuperable	Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
Efecto irrecuperable	Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
Efecto periódico	Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.

Concepto	Definición LEA
Efecto de aparición irregular	Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
Efecto continuo	Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
Efecto discontinuo	Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Tabla 52. Conceptos técnicos sobre los impactos definidos en la LEA

A modo de resolución, la magnitud de los impactos se valora en función de la siguiente escala de niveles de impacto:

- *Impacto ambiental compatible*: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- *Impacto ambiental moderado*: aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- *Impacto ambiental severo*: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- *Impacto ambiental crítico*: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

4.5.1. IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

4.5.1.1. Deterioro de la calidad del aire por partículas y gases de combustión

Fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento, la contaminación del aire se deberá principalmente a la emisión de partículas de polvo generado en las operaciones de funcionamiento, correspondientes al vertido de los residuos en el depósito (foco puntual) y a la circulación de vehículos y maquinaria por los caminos de servicio interiores no pavimentados (foco lineal). La afección tendría lugar con mayor intensidad sobre la vegetación colindante, consistente en zonas de pastizal-matorral con encinas, pinar y zonas improductivas que bordean la superficie sobre la que se asienta el vertedero. En una segunda corona, se produciría sobre

el camino de acceso; la infraestructura del AVE; y sobre las instalaciones selladas del vertedero. Se da la ausencia de zonas habitadas dentro del área de afección.

Tanto las mediciones realizadas en el Plan de Vigilancia Ambiental de la explotación (CTA, 2017 y 2018) como el estudio de dispersión atmosférica (Troposfera, 2019, Anexo nº 3), determinan que los rangos de inmisión de polvo PM_{10}, CO, NO_x, SO_x durante las actividades de explotación se encuentran por debajo de los valores normativos de afección a la salud humana y a la vegetación. Por su parte, las medidas del PVA indican que tampoco los compuestos orgánicos (COVNM, COT y CH_4) superan los valores límite de la normativa.

Y, en la misma línea, la calidad del aire obtenida en la estación de control de la calidad del aire permanente de la Administración de la Comunidad de Madrid en Colmenar Viejo indica que los valores de todas estas sustancias están por debajo de los valores límite, siendo el ozono el único contaminante que supera los niveles admisibles, pero cuyo origen no es desde las actividades del vertedero, sino de las emisiones de gases del conjunto metropolitano.

Para que los niveles de emisión se encuentren en rangos admisibles se requieren medidas preventivas ya aplicadas en el momento actual, consistentes en el mantenimiento de la maquinaria, el riego de las pistas de tierra durante el periodo seco del año, la gestión del biogás (incluyendo su aprovechamiento energético) y la cubrición del residuo con tierra una vez apilado y compactado en la tongada cada día, conforme avanza el frente de vertido.

El impacto se considera *moderado* por requerir las citadas medidas, que demuestran su eficacia a tenor de las mediciones de control.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Contaminación del aire	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Continuo	
		Permanente	
		Acumulativo	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 53. Caracterización del impacto sobre la calidad del aire en fase de funcionamiento

Fase de clausura

En la fase de clausura desaparece el impacto generado por el vertido de residuos y la actuación de la maquinaria de extensión, compactación y cubrición. En contra, se prolongará la emisión de gases procedentes de los vasos de fases anteriores, y se producirán nuevas

emisiones de la maquinaria encargada de la instalación de las diferentes capas de sellado y del transporte de préstamos hasta el vaso. Esta fase es de carácter temporal.

La magnitud del impacto no es objeto específico de este estudio, sino que deberá ser resuelta con el proyecto de sellado del vaso de Fase IV. Aquí se deja esbozado de forma genérica.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Contaminación del aire	Fase de clausura	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Continuo	
		Temporal	
		Acumulativo	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 54. Caracterización del impacto sobre la calidad del aire en fase de clausura

Fase de mantenimiento

En la fase de mantenimiento, una vez sellado el vaso de Fase IV en unión con Fase III, las emisiones de gases se mantendrán hasta la completa inertización de los residuos eliminados. El sistema de gestión del biogás con generación eléctrica seguirá activo durante al menos 30 años para dar cumplimiento al RD 1.481/2001. De esta forma, se evita la liberación al ambiente del metano que se produce en el interior del depósito, un gas con mayor efecto invernadero que el CO_2.

En conjunto, se tiene en cuenta que las medidas de desgasificación establecidas por norma ya desde la fase de explotación o funcionamiento previenen y corrigen los impactos potenciales.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Contaminación del aire	Fase de mantenimiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Continuo	
		Temporal	
		Acumulativo	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 55. Caracterización del impacto sobre la calidad del aire en fase de clausura

4.5.1.2. Olores

Fase de funcionamiento

Este impacto ha sido evaluado mediante un estudio de modelización de dispersión de olores del recrecido (CTA, 2019b), apoyado en mediciones olfatométricas obtenidas por entidad acreditada (LABAQUA, 2019).

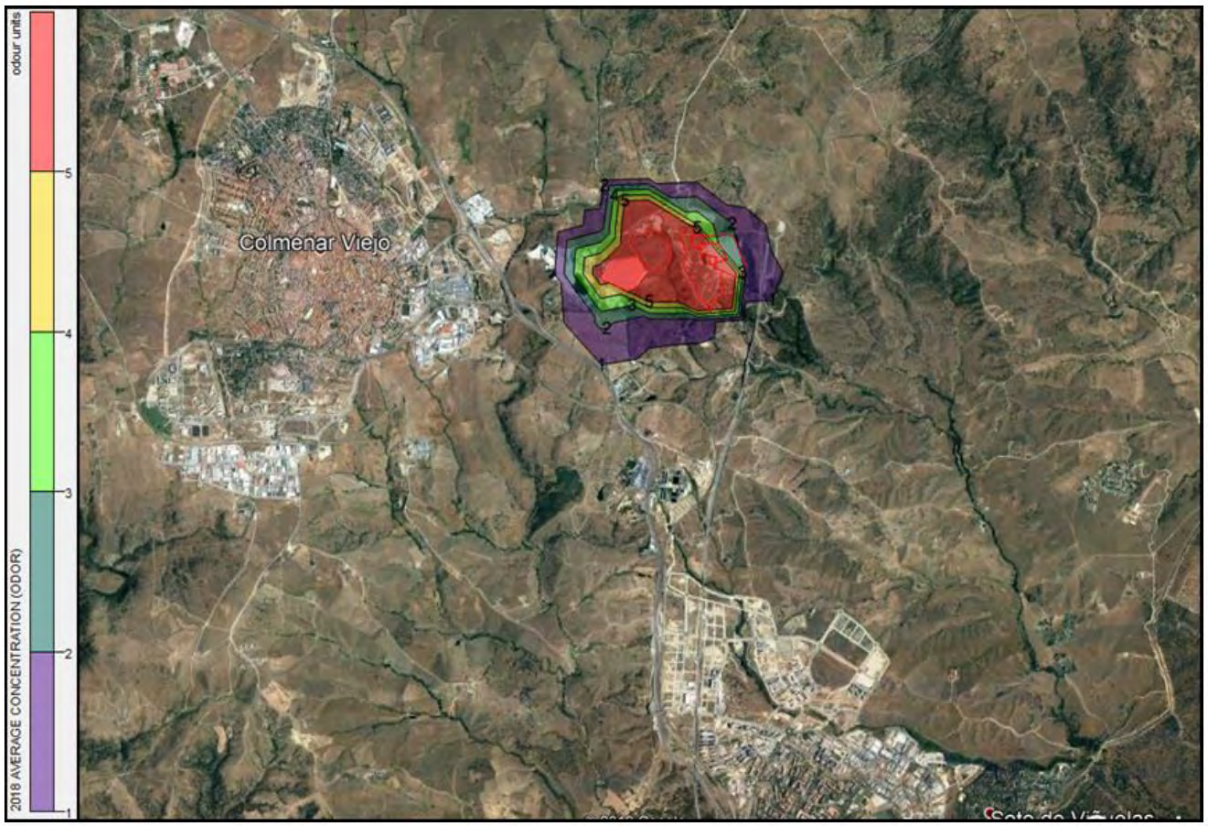


Ilustración 42. Representación de la pluma de contaminación odorífera media del percentil 98 en 2D del estado recrecido

El modelo indica que las isodoras de concentraciones medias anuales del percentil 98 de 1,5 uo_E/m^3, tomado como el valor de referencia de impacto, no alcanzarán las poblaciones del entorno. Comparativamente con las figuras del estudio de olores del estado actual (año de referencia, 2018, ver capítulo 3.3.2) la extensión de la pluma en el recrecido estará más reducida en extensión, en torno a la plataforma de vertido.

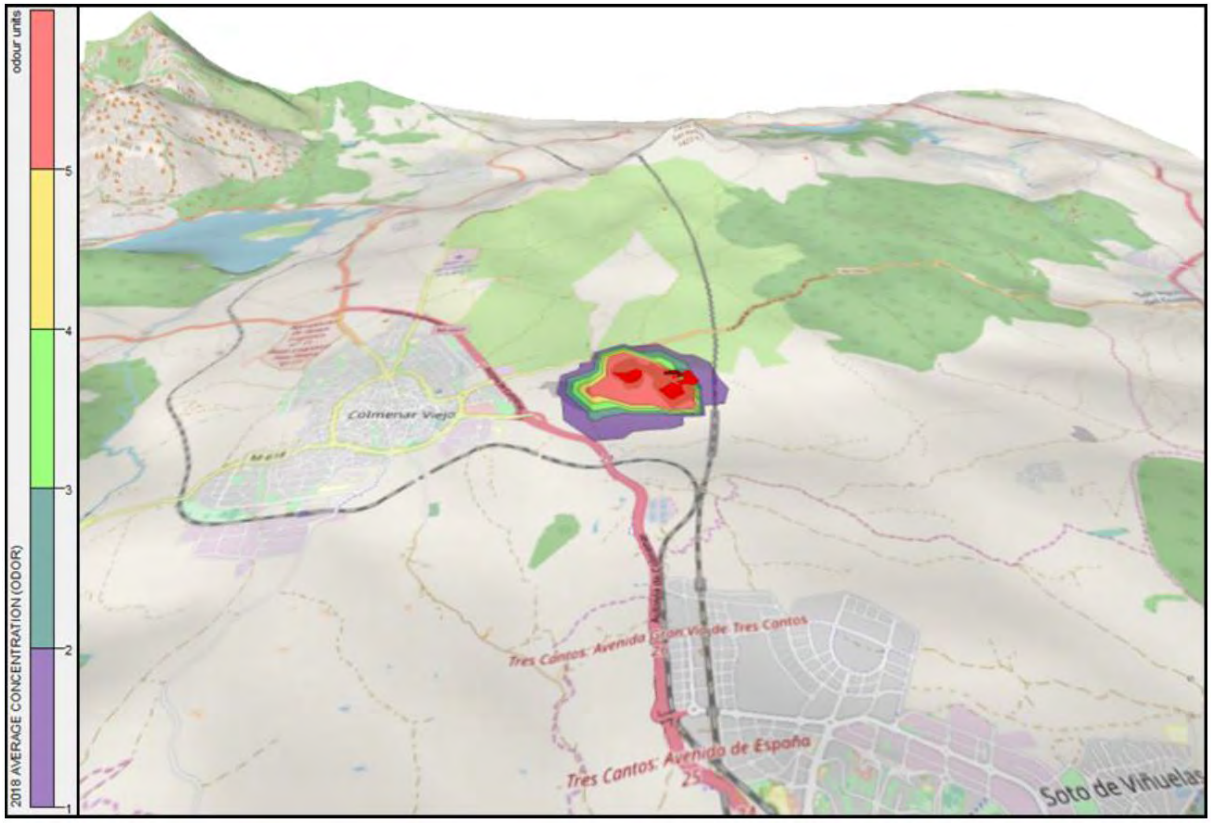


Ilustración 43. Representación de la pluma de contaminación odorífera media del percentil 98 en 3D del estado recrecido

La dispersión de olores puede verse favorecida por los episodios de inversión térmica, que se producen con mayor frecuencia en los valles fluviales durante el invierno, siendo menor en las estaciones de transición (primavera y otoño) y nula durante el verano. La pluma de dispersión convectiva de olores no puede escapar a capas altas de la atmósfera al toparse con una masa de aire caliente en capas superiores, quedando retenida, y en el momento de amanecer o atardecer, que es cuando la columna de aire sufre un incremento de presión temporal que hace que bajen las capas de aire más altas hacia el terreno, puede acercar el olor retenido a la ciudadanía.

La topografía existente entre el DCR y Tres Cantos (mayor altura entre el punto de emisión y la ciudad), y los procesos naturales de movimiento de las capas de aire que bajan por la ladera de la montaña durante la noche conforme se enfrían durante los periodos de calma o semi-calma de vientos, pueden arrastrar la pluma de olores retenida por la inversión térmica hacia la ciudad.

También debe tenerse en cuenta que, según el informe de mediciones olfatométricas, las principales fuentes de emisión de olores son los vasos sellados de fases II y III y el suelo

cubierto de tierra de la Fase IV en explotación, por lo que se requieren medidas correctoras frente a estas fuentes de tipo difuso.

Las mejores técnicas disponibles (MTD) que se están aplicando en la explotación de Fase IV para evitar olores consisten en:

- Cubrición de residuos dentro de las 24 horas desde su recepción.
- Sellado de la celda de Fase IV en paralelo a la explotación.
- Instalación del sistema de desgasificación en paralelo a la explotación.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Olores	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Discontinuo	
		Temporal	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 56. Caracterización del impacto de olores en fase de funcionamiento

Fases de clausura y mantenimiento

En las fases de clausura y mantenimiento, por lo que respecta a la generación de olores, atendiendo que el estudio de olores ha determinado que dos de las principales fuentes son las celdas clausuradas de las fases II y III, se prevé la corrección del impacto descrito anteriormente por emisión difusa desde el vaso del recrecido y posteriormente sellado. El sellado del vaso de Fase IV en paralelo a su explotación, incluyendo la instalación de la red de desgasificación, disminuye los riesgos de emisión difusa de olores. El mantenimiento del sistema a lo largo de los 30 años siguientes a la clausura está encaminado al control de este impacto.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Olores	Fases de clausura y mantenimiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Discontinuo	
		Temporal	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 57. Caracterización del impacto de olores en fases de clausura y mantenimiento

4.5.1.3. Incrementos de los niveles de ruido

Fase de funcionamiento

El incremento de los niveles de ruido en esta fase vendrá dado por la generación de ruido en las instalaciones existentes por el tratamiento de los residuos y gases, y la generación de ruido en la celda y en los accesos, por las operaciones de la maquinaria utilizada en el transporte, extendido, compactación y cubrición de materiales en el depósito, y por el tráfico de vehículos que acceden al depósito (camiones).

Del estudio de ruido se deduce que no existirá impacto por superación de los niveles sonoros equivalentes corregidos L_{Keq} en los diferentes periodos del día para suelos industriales fuera del perímetro de las parcelas asociadas a las instalaciones, por lo que se trata de un impacto de carácter *compatible*. En la misma línea se obtuvieron las mediciones de ruido del año 2016.

En todo caso, se adoptarán las medidas preventivas para evitar que se superen los niveles establecidos por la legislación vigente, y, en el programa de vigilancia ambiental, se establecerán los controles necesarios para que los niveles de ruido no superen los límites legales.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Ruido	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental compatible**
		Directo	
		Continuo	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 58. Caracterización del impacto del ruido en fase de funcionamiento

Fase de clausura

En esta fase se verá reducida la intensidad de tráfico de pesados, que ya estarán concentrados en la aportación de tierras de préstamos para el sellado del vaso de Fase IV, y de la maquinaria pesada actuante en la zona de sellado. Así mismo, desaparece el componente permanente y aparece el temporal, durante el proyecto de sellado. Tres fuentes sonoras puntuales se mantendrán invariantes con respecto a la situación actual: las antorchas de biogás, los motogeneradores y la planta de tratamiento de lixiviados.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Ruido	Fase de clausura	Negativo	**Impacto ambiental compatible**
		Directo	
		Continuo	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 59. Caracterización del impacto de ruido en fase de clausura

Fase de mantenimiento

En esta fase las fuentes sonoras se reducen a las tres puntuales existentes en la actualidad: antorchas de biogás, los motogeneradores y la planta de tratamiento de lixiviados.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Ruido	Fase de mantenimiento	Negativo	**Impacto ambiental compatible**
		Directo	
		Continuo	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 60. Caracterización del impacto de ruido en fase de mantenimiento

4.5.1.4. Contribución al cambio climático

Fase de funcionamiento

Atendiendo a los datos anuales de consumos de combustible de maquinaria y camiones, las emisiones de CO_2 de la actividad en fase de explotación presentados en el capítulo de proyecto, se estiman en **586 t CO_2/año**, teniendo en cuenta un factor de emisión de 2,79 kg de CO_2/l de gasoil consumido.

A partir de la información proporcionada en la *IPPC Guidelines 2006* para la estimación de los contaminantes atmosféricos generados en un vertedero, se obtiene el siguiente dato de estimación de emisión de CH_4 en el vaso de la fase IV actualmente en explotación:

Emisiones de CH_4 **sin contabilizar la captación de biogás** para quema = **88.920,52 t/año**.

Siguiendo con las pautas de la guía para estimar los contaminantes en vertederos en los que no se tiene información por punto focal, se aplica un porcentaje de captación del 20% del metano emitido. Aplicando dicho porcentaje, se obtiene el siguiente resultado:

Emisiones de CH_4 **contabilizando la captación de biogás** para quema = **71.136,42 t/año**.

Las **17.784 t/año** captadas se queman en antorcha (15%) y en motores (85% restante), aplicando las ratios según el histórico de la mencionada guía para el cálculo de las emisiones. Los resultados obtenidos son los siguientes:

DISPOSITIVO	% (GUÍA)	TONELADAS CH_4/año
QUEMA EN ANTORCHAS	15%	2.667,62
QUEMA EN MOTORES	85%	15.116,49

Tabla 61. Metano captado y quemado por año

Con los factores de emisión del resto de contaminantes generados en los distintos dispositivos de quema de biogás se obtienen las siguientes estimaciones de emisión para los contaminantes considerados:

	CH_4	CO	N_2O	NO_X	PM_{10}	$PM_{2,5}$	TSP
ANTORCHAS	0,00	46,80	0,00	2,53	1,05	1,05	1,05
MOTORES	0,76	162,43	0,08	86,62	16,67	16,67	16,67
TOTAL	0,76	209,23	0,08	89,15	17,73	17,73	17,73

Tabla 62. Contaminantes atmosféricos estimados en la quema del biogás (en t/año)

Por su parte, dentro del Plan de Vigilancia Ambiental de la explotación actual se generan informes semestrales del volumen de biogás tratado en el DCR. A continuación, se presenta, a modo informativo, la tabla del informe más reciente disponible, correspondiente al año 2018 (URBASER, 2019).

MES	biogás motores (m^3)	biogás a antorcha (m^3)	TOTAL BIOGÁS EXTRAÍDO (m^3)
ENE	1.034.147	369.246	1.403.393
FEB	1.109.455	234.160	1.343.615
MAR	945.606	465.676	1.411.282
ABR	964.520	276.723	1.241.243
MAY	996.670	330.613	1.327.283
JUN	1.156.894	181.496	1.338.390
JUL	1.259.243	138.658	1.397.901
AGO	1.228.665	152.268	1.380.933
SEP	1.133.360	122.322	1.255.682
OCT	1.257.761	33.974	1.291.735
NOV	1.170.167	69.725	1.239.892
DIC	1.183.846	118.403	1.302.249
TOTAL	**13.440.334 m^3**	**2.493.264 m^3**	**15.933.598 m^3**

Tabla 63. Volumen anual de biogás captado y tratado en la central de aprovechamiento energético y en la antorcha del año 2018

Las tasas anuales de generación de emisiones presentadas y el método de la guía IPPC 2006 son válidos para el cálculo de las emisiones de CO_2 de la fase de explotación contando con la vida útil restante y con el recrecido, prevista para los años 2019 (ya finalizado, pero sin datos en el momento de redacción de la solicitud ambiental), 2020 y 2021. Se consideran las entradas anuales de residuos previstas, que se han recogido en el cap. 2.3.4.

AÑO	ENTRADA DE RESIDUOS (t)	EMISIONES DE CH_4 PREVISTAS (t)
2019	318.561	98.852,36
2020	324.932	109.582,21
2021	331.431	113.508,76

Tabla 64. Estimaciones de generación de metano en el periodo restante de la fase de explotación de Fase IV y con el recrecido

Estas estimaciones corresponden a la generación anual total de CH_4 en el vertedero sin contabilizar la captación de biogás para quema. Aplicando las tasas de captación de biogás actuales (20%), del que el 15% será quemado en antorcha y el resto en los motogeneradores (85%), se obtienen las estimaciones de otros gases de efecto invernadero.

AÑO	METANO CAPTADO PARA QUEMAR (t)	DESTINO	CH4	CO	N2O	NOx	PM10	PM2,5	TSP
2019	19.770,47	ANTORCHA	0,00	52,03	0,00	2,82	1,17	1,17	1,17
		MOTOGENERADORES	0,85	180,57	0,08	96,29	18,54	18,54	18,54
2020	21.916,44	ANTORCHA	0,00	57,68	0,00	3,12	1,30	1,30	1,30
		MOTOGENERADORES	0,94	200,17	0,09	106,74	20,55	20,55	20,55

AÑO	METANO CAPTADO PARA QUEMAR (t)	DESTINO	CH4	CO	N2O	NOx	PM10	PM2,5	TSP
2021	23.984,60	ANTORCHA	0,00	63,12	0,00	3,42	1,42	1,42	1,42
		MOTOGENERADORES	1,03	219,06	0,10	116,82	22,49	22,49	22,49

Tabla 65. Estimaciones de generación de otros gases de efecto invernadero en el periodo restante de la fase de explotación de Fase IV y con el recrecido

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Generación de gases de efecto invernadero	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Continuo	
		Permanente	
		Acumulativo	
		Irreversible	
		Irrecuperable	

Tabla 66. Caracterización del impacto de generación de gases de efecto invernadero en fase de funcionamiento

La captación de biogás y su aprovechamiento energético corresponde a las Mejores Técnicas Disponibles en la gestión del biogás de vertederos, contribuyendo a una reducción de gases de efecto invernadero emitidos por estas instalaciones, por lo que se prevé mantener este sistema en el proyecto de recrecido.

Fase de clausura

Las acciones encaminadas al sellado de la Fase IV para dar cumplimiento al RD 1.431/2001 requerirán fundamentalmente el aporte de las distintas capas de tierras destinadas a la impermeabilización del vertido. Esta necesidad se materializará mediante un trasiego de vehículos pesados desde los lugares de préstamo, en estos momentos no conocidos, hasta su deposición sobre los residuos. El cálculo de las emisiones de contaminantes atmosféricos de esta fase deberá ser efectuada en el futuro proyecto de sellado, quedando fuera del alcance del proyecto de ampliación.

La generación de biogás prevista para esta fase ha sido calculada en el apartado 2.3.7.

La caracterización del impacto de una forma genérica queda como sigue:

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Generación de gases de efecto invernadero	Fase de clausura	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Continuo	
		Temporal	
		Acumulativo	
		Irreversible	
		Irrecuperable	

Tabla 67. Caracterización del impacto de generación de gases de efecto invernadero en fase de clausura

Fase de mantenimiento

En aplicación del RD 1431/2001, el proceso de inertización de los residuos (desgasificación y recogida de lixiviados) se prolongará durante 30 años desde el sellado del vertedero, periodo en el que el foco de emisión irá disminuyendo paulatinamente su aporte de biogás a la atmósfera hasta alcanzar una emisión cero.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Generación de gases de efecto invernadero	Fase de mantenimiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Continuo	
		Temporal	
		Acumulativo	
		Irreversible	
		Irrecuperable	

Tabla 68. Caracterización del impacto de generación de gases de efecto invernadero en fase de mantenimiento

La captación de biogás y su aprovechamiento energético corresponde a las Mejores Técnicas Disponibles en la gestión del biogás de vertederos, contribuyendo a una reducción de gases de efecto invernadero emitidos por estas instalaciones, por lo que se prevé mantener este sistema en el proyecto de recrecido.

4.5.2. IMPACTO SOBRE LOS RIESGOS GEOLÓGICOS

4.5.2.1. Erosión e inestabilidad

Fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento, caben destacar acciones como el movimiento de maquinaria y los movimientos de tierra como acciones susceptibles de aumentar los procesos de erosión,

como consecuencia de la no existencia de cubierta vegetal protectora del suelo en el vaso y de la disgregación de las partículas constituyentes de estos suelos.

Los principales problemas se presentarán en zonas en las que se generen las pendientes más pronunciadas, en los que la inexistencia de la vegetación hace que sean más vulnerables a los agentes erosivos, y donde pueden producirse cárcavas y regueros ocasionados por la escorrentía superficial. Estos problemas erosivos pueden originar una pérdida de materiales en superficie que impida el crecimiento de una cubierta protectora vegetal, por lo que estas superficies están sometidas a un continuo deterioro.

Además, debido a la deposición de los materiales, puede existir un riesgo de deslizamiento o inestabilidad, si bien las condiciones técnicas establecidas para el vaso y relleno del depósito minimizan esta posibilidad, ya que se efectuarán las operaciones de tapado del depósito y fijación de los terrenos en sus pendientes de estabilidad.

La ampliación de la vida útil de la Fase IV en unión con la Fase III no altera el impacto existente en la actualidad.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Erosión e inestabilidad	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Continuo	
		Permanente	
		Acumulativo	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 69. Caracterización del impacto de la erosión e inestabilidad de taludes en fase de funcionamiento

Fase de clausura

El impacto se mantiene una vez instaladas las capas de sellado del vaso en tanto no se asiente una cubierta protectora vegetal sobre la superficie que evite los arrastres por la escorrentía del agua de lluvia en los taludes.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Erosión e inestabilidad	Fase de clausura	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Continuo	
		Permanente	
		Acumulativo	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 70. Caracterización del impacto de la erosión e inestabilidad de taludes en fase de clausura

Fase de mantenimiento

El impacto se mantiene en tanto no se asiente y desarrolle una cubierta protectora vegetal sobre la superficie que evite los arrastres por la escorrentía del agua de lluvia en los taludes.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Erosión e inestabilidad	Fase de mantenimiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Continuo	
		Permanente	
		Acumulativo	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 71. Caracterización del impacto de la erosión e inestabilidad de taludes en fase de mantenimiento

4.5.3. IMPACTO SOBRE EL SUELO

4.5.3.1. Deterioro de las características edáficas

Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, la afección que se puede producir sobre este elemento es la alteración de las características edáficas en las zonas limítrofes. Esta afección se relacionaría con las operaciones de mantenimiento de la maquinaria, de manera que se corrige con la adopción de las medidas generales de buena práctica adoptadas para la recogida de forma adecuada, y en los lugares adecuados, de las posibles sustancias contaminantes y su correcta gestión, y de delimitación de las zonas de paso de la maquinaria utilizada para el movimiento de tierras en la zona de acopio.

Por otro lado, la afección al suelo también puede relacionarse con la presencia de residuos transportados por el viento fuera de la zona de depósito ("volados"), quedando dispersos por las superficies colindantes al vertedero. Esta afección se corrige mediante la cubrición diaria de los residuos depositados, quedando por tanto limitado a los momentos de descarga y extensión de los residuos.

El proyecto de ampliación de la capacidad de vertido no altera el impacto existente en la actualidad.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Deterioro de las características edáficas	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Continuo	
		Permanente	
		Acumulativo	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 72. Caracterización del impacto por deterioro de las características edáficas en fase de funcionamiento

Fases de clausura y mantenimiento

Durante estas dos fases no se prevén impactos significativos sobre la calidad del suelo del entorno.

4.5.4. IMPACTO SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES

4.5.4.1. Riesgos de contaminación de las aguas superficiales

Fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento puede ocasionarse un impacto sobre la calidad de las aguas superficiales durante las operaciones de la maquinaria que tienen lugar en la zona perimetral del depósito, que pueden originar accidentalmente una contaminación de las aguas de escorrentía superficial como consecuencia del lavado que producen las lluvias sobre las superficies afectadas.

El efecto potencialmente de mayor significación es la contaminación de las aguas superficiales que podría ocasionarse por la incorporación a la red de drenaje superficial de los lixiviados de los residuos urbanos contenidos en la celda. Para evitarlo, la celda incorpora como parte fundamental de su estructura, aparte de varias capas de impermeabilización, la recogida de los lixiviados mediante la instalación de una red de drenaje de lixiviados en los taludes y el fondo de la celda de vertido, y su conducción hasta

el punto de menor cota de la celda para su incorporación al sistema de depuración existente en las instalaciones, consistente en la planta de ósmosis inversa.

La ampliación en la capacidad de la celda no modifica la situación existente actualmente, que ya cuenta con medidas de control de los lixiviados, según las condiciones de la Autorización Ambiental Integrada.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Riesgos de contaminación de las aguas superficiales	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Irregular	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 73. Caracterización del impacto por riesgo de contaminación de las aguas superficiales en fase de funcionamiento

Fases de clausura y mantenimiento

Durante estas fases los impactos se mantienen, aunque disminuyen en magnitud gracias a la impermeabilización (sellado) de la celda que contiene los residuos, evitando la entrada de aguas de precipitación y escorrentía en contacto con los residuos, de tal manera que la previsión a medio y largo plazo es que el volumen de lixiviados se vaya reduciendo.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Riesgos de contaminación de las aguas superficiales	Fases de clausura y mantenimiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Irregular	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 74. Caracterización del impacto por riesgo de contaminación de las aguas superficiales en fases de clausura y mantenimiento

4.5.5. IMPACTO SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

4.5.5.1. Riesgos de alteración de la calidad de las aguas subterráneas

Fase de funcionamiento

Las actuaciones que podrían ocasionar un impacto de mayor significación, por contaminación de las aguas, estarían relacionadas con las operaciones de vertido de

residuos. El impacto se produciría en su caso como consecuencia de accidente que implicara rotura de la capa de impermeabilización, ya que el vaso de la fase IV incorpora medidas sucesivas de impermeabilización del fondo y taludes de la celda de vertido y de recogida de los lixiviados para su depuración, además de mediciones de control de calidad de las aguas subterráneas (red de piezómetros). La existencia en la actualidad de estas medidas preventivas ya implementadas permite reducir la significación del impacto de la ampliación de capacidad.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Riesgos de alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Irregular	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 75. Caracterización del impacto por riesgo de alteración de la calidad de las aguas subterráneas en fase de funcionamiento

Fases de clausura y mantenimiento

Para estas fases se prevén los mismos impactos que en la fase anterior, mitigados si cabe con el sellado por la impermeabilización de la celda que contiene los residuos, que minimiza la generación de lixiviados.

En todo caso, la presencia de los residuos implica un riesgo potencial de contaminación de las aguas subterráneas que debe ser vigilado y controlado en las etapas post-clausura.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Riesgos de alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Fases de clausura y mantenimiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Irregular	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 76. Caracterización del impacto por riesgo de alteración de la calidad de las aguas subterráneas en fases de clausura y mantenimiento

4.5.6. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

4.5.6.1. Afección indirecta a la vegetación por polvo y volados

Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento se pueden producir afecciones sobre la vegetación circundante por levantamiento de polvo durante el tránsito de vehículos y el depósito y extensión de residuos, así como deposiciones de volados que se producen en episodios de viento moderado o fuerte, que pueden cubrir las hojas generando problemas en la fotosíntesis. Estas afecciones se evitan/reducen manteniendo las medidas preventivas de buena práctica ambiental que se aplican actualmente durante los trabajos en el vertedero, como el regado de los caminos y la cubrición de las cargas, así como la recogida periódica de volados dentro y fuera de las instalaciones por parte de cuadrillas de mantenimiento de la concesionaria.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Afección indirecta a la vegetación circundante por polvo y volados	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Irregular	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 77. Caracterización del impacto de afección indirecta a la vegetación circundante por polvo y volados en fase de funcionamiento

Fase de clausura

Durante la fase de clausura el impacto por deposición de polvo se mantiene durante las obras de impermeabilización, desapareciendo el de los volados al quedar los residuos cubiertos por tierras.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Afección indirecta a la vegetación circundante por polvo	Fase de clausura	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Irregular	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 78. Caracterización del impacto de afección indirecta a la vegetación circundante por polvo en fase de clausura

Fase de mantenimiento

La revegetación de la superficie de sellado permitirá asentar el suelo reduciendo la afección por polvo en la vegetación circundante. El impacto en esta fase se considera *compatible*.

Afección indirecta a la vegetación circundante por polvo	Fase de mantenimiento	Negativo	**Impacto ambiental compatible**
		Indirecto	
		Irregular	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 79. Caracterización del impacto de afección indirecta a la vegetación circundante por polvo en fase de mantenimiento

4.5.6.2. Riesgos de incendios forestales por autocombustión de los residuos

Fase de funcionamiento

La ampliación de capacidad del vaso reduce paulatinamente este riesgo, existente en la actualidad, porque conforme va creciendo la cota de la plataforma de operaciones se va agrandando la distancia entre los residuos y la vegetación, tanto en altura como en distancia horizontal.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Riesgo de incendios forestales por autocombustión de los residuos	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Irregular	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 80. Caracterización del impacto de riesgo de incendios forestales por autocombustión de los residuos en fase de funcionamiento

Fases de clausura y mantenimiento

La cubrición de los residuos, el sellado y la gestión del biogás son medidas de proyecto que dejan este impacto dentro del rango de moderado porque se requiere la aplicación de estas medidas a lo largo de todo el periodo de 30 años encaminado a la inertización de los residuos.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Riesgo de incendios forestales por autocombustión de los residuos	Fases de clausura y mantenimiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Irregular	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 81. Caracterización del impacto de riesgo de incendios forestales por autocombustión de los residuos en fases de clausura y mantenimiento

4.5.7. IMPACTO SOBRE LA FAUNA

4.5.7.1. Pérdida de calidad del hábitat faunístico

La ampliación de la cota del vertedero no va a suponer la destrucción de ningún hábitat existente actualmente en la zona de estudio. La acumulación de volados procedentes del frente de vertido puede suponer una degradación del hábitat de la fauna del entorno. Es un impacto que se produce en la actualidad, no se requerirán medidas correctoras adicionales a las tomadas (limpieza manual de volados del entorno del frente de vertido).

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Pérdida de calidad del hábitat	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Continuo	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 82. Caracterización del impacto de pérdida de calidad del hábitat faunístico en fase de funcionamiento

4.5.7.2. Alteración de las pautas de comportamiento de la fauna

El potencial efecto sobre la fauna producido durante la fase de funcionamiento será la alteración de las pautas de comportamiento de las especies debido a las operaciones de la maquinaria y el tránsito de vehículos. Sin embargo, y debido a que la actividad en el vaso ya viene ejerciéndose desde hace años, esta afección sobre la fauna es bien conocida, por lo que no se requerirán medidas correctoras adicionales a las tomadas en la actualidad (cubrición de residuos en menos de 24 h).

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Alteración de las pautas de comportamiento de la fauna	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Continuo	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 83. Caracterización del impacto de alteración de las pautas de comportamiento de la fauna en fase de funcionamiento

Fases de clausura y mantenimiento

Durante estas fases se prevé un impacto indirecto positivo sobre la fauna, al permitir la recuperación del área por parte de la fauna residente y transeúnte de la zona.

Igualmente se considera que el impacto aparentemente beneficioso que existe actualmente, consistente en la disponibilidad asegurada de alimentos durante todo el año para las especies de aves oportunistas, pero que a largo plazo acarrea riesgos demostrados de intoxicación, atrapamiento, lesiones y degradación general de la salud para los individuos visitantes, quedará eliminado en la fase de clausura y no se producirá en la fase de mantenimiento.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Alteración de las pautas de comportamiento de la fauna	Fase de clausura y mantenimiento	Negativo	**Impacto ambiental compatible**
		Indirecto	
		Continuo	
		Permanente	
		Simple	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 84. Caracterización del impacto de alteración de las pautas de comportamiento de la fauna en fases de clausura y mantenimiento

4.5.8. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

4.5.8.1. Intrusión visual

NOTA: Este impacto se complementa con el Anexo nº 5 “Estudio de Paisaje”.

Fase de funcionamiento

La alteración visual durante la fase de funcionamiento se producirá, por un lado, por la propia presencia del vertedero y, por otro lado, por la presencia de la maquinaria durante las

operaciones de descarga y extendido de los residuos. La alteración debida a la presencia del vertedero puede atenuarse por la cubrición con tierras de los residuos, si bien se precisarán de otras medidas complementarias para minimizar en lo posible el impacto.

La geometría del depósito de residuos en la Unión de las fases III y IV puede considerarse una forma claramente troncopiramidal de tipo meseta, que se ve acentuada por la presencia regular de las bermas.

La explotación alcanzará la cota de coronación de 884 m una vez agotado el proyecto inicial que contempla la AAI vigente. Esta cota es la que tiene la cima del vaso de Fase III, sellado y revegetado mediante hidrosiembra. En la actualidad la plataforma del frente de vertido está en 875 m, por tanto, se puede considerar que la forma que tiene ya es bastante aproximada al resultado final que ha sido aprobado por la AAI vigente.

Teniendo en cuenta las dimensiones de la actuación y su carácter elevado sobre el entorno se debe acudir a un análisis macropaisajístico.

A nivel macropaisajístico es fundamental considerar la proximidad entre la instalación y la Sierra, especialmente al mojón que constituye el Cerro San Pedro (1.425 m, a 7,5 km al norte), a cuyas faldas se sitúa el proyecto, y también tener en cuenta que por detrás del mismo se extiende la Cuerda Larga, de la que forma parte La Pedriza y el resto del corazón de la Sierra de Guadarrama. Estos elementos constituyen en su conjunto un fondo escénico de alta calidad para los observadores situados en el hemicírculo sur, donde se encuentra Tres Cantos (46.750 habitantes, a una distancia mínima de unos 3,3 km).

La distancia máxima aplicada en la evaluación se ha tomado en 5 km, cubriendo de esta forma un margen más amplio que el que se establece como referencia en los estudios de paisaje de la Comunidad Valenciana, regulados por normativa[8] (donde se establece un umbral máximo de 3.000 m).

Se ha realizado un modelo de cuencas visuales tomando como base el Modelo Digital del Terreno del IGN-CNIG, cuyo tamaño de píxel es de 25 m (MDT25). Sobre el MDT se ha incorporado la topografía resultante de la unión de las fases III y IV según el proyecto aprobado por la AAI vigente (cota 884 m, MDT_{AAI}) y posteriormente se ha creado otro

[8] *Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.*

MDT_{REC} con la cota 899 de la ampliación, para poder comparar ambos mapas de cuencas visuales.

Como la visibilidad es un principio recíproco entre dos puntos (intervisibilidad), se ha añadido una malla de observadores sobre el área de la base que ocupa la unión entre Fase III y Fase IV, con paso de malla de 25 m. De esta forma se han obtenido 61 puntos de observación. Mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) se han obtenido los mapas de visibilidad de ambos escenarios. Para cada píxel del terreno, en un radio de 5 km, se obtiene el número de puntos de la malla que son visibles, de tal manera que el mapa de visibilidad se puede mostrar como un mapa de visibilidad agregada, que estima la calidad de la vista.

En el caso de Zonas de Concentración Potencial de Observadores (ZCPO) amplias, como una carretera o un núcleo urbano, el mapa de visibilidad acota las partes que percibirán el proyecto (a nivel del terreno), así como la calidad de la vista en cada zona o segmento.

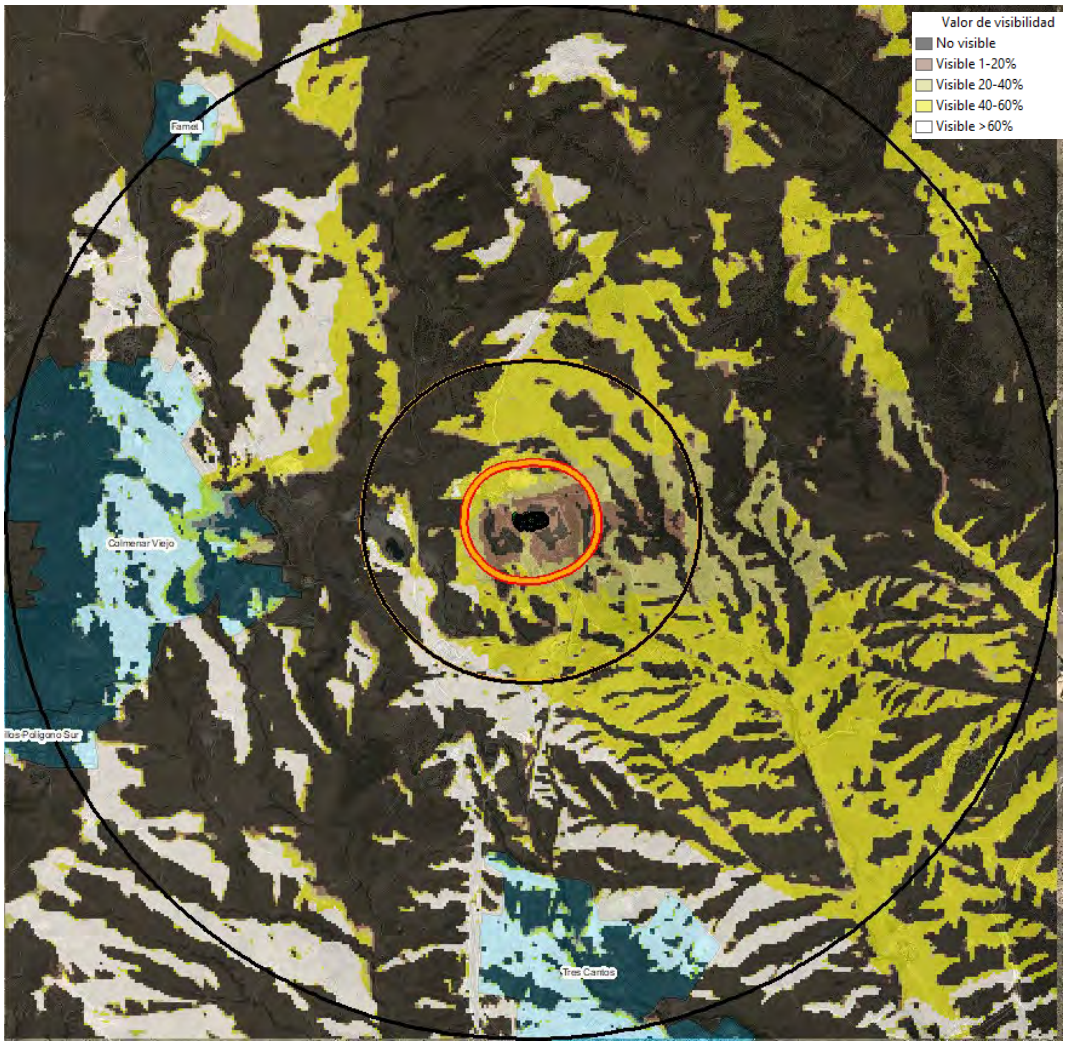


Ilustración 44. Mapa de visibilidad del proyecto de recrecido a nivel del terreno natural

(Fuente: elaboración propia a partir del MDT25 del IGN; base: Modelo Digital de Elevaciones de España, IGN-CNIG)

Los detalles se pueden consultar en el Anexo nº 5, estudio de paisaje.

El mapa de visibilidad indica que el valor de la calidad de la percepción adquiere de forma general valores ALTOS o MUY ALTOS en las ZCPO desde las que es visible el proyecto, si bien hay zonas o segmentos donde no hay apreciación (siempre referida al nivel del suelo).

La exposición a las ciudades del sur (Tres Cantos) y del oeste (Colmenar Viejo) puede comprobarse desde la cima, como se observa en las siguientes fotos, con todo el frente de fachadas de bloques residenciales, oficinas y todo tipo de usos, pero no es tan sencillo apreciar la actuación desde el otro punto de vista, es decir, desde los puntos de observación que van a ser estudiados, ya que la accesibilidad del público está al nivel del terreno, donde pueden existir frecuentemente obstáculos que impidan la percepción en el campo visual cercano (vegetación, edificios, laderas).

Vistas a Tres Cantos	Vistas a Colmenar Viejo

Foto 13. Vistas de las ciudades del entorno desde la plataforma actual de vertido

La superación de la cota de 884 m ampliará la exposición de la plataforma de vertido de forma parcial a la población de Colmenar Viejo, concretamente en los barrios en torno a la Plaza de Toros. Actualmente este impacto no existe porque la plataforma queda enmascarada por la celda de Fase III. Desde otros barrios, como los situados al sureste del casco urbano y en las zonas altas, el impacto se aprecia con dificultad a nivel de calle, pero sí existe desde las fachadas expuestas de los edificios, que son obstáculos para la visibilidad del peatón.

El estudio del impacto se completa con trabajo de campo, visitando las zonas de las poblaciones donde la calidad de las vistas es mayor. El mapa de visibilidad permite determinar los puntos de observación desde los que se potencialmente apreciará la actuación a nivel del terreno, con la salvedad de que no tiene en cuenta la cobertura (vegetación, edificaciones). Por ello se ha realizado el trabajo de campo como apoyo a los resultados obtenidos en el modelo.

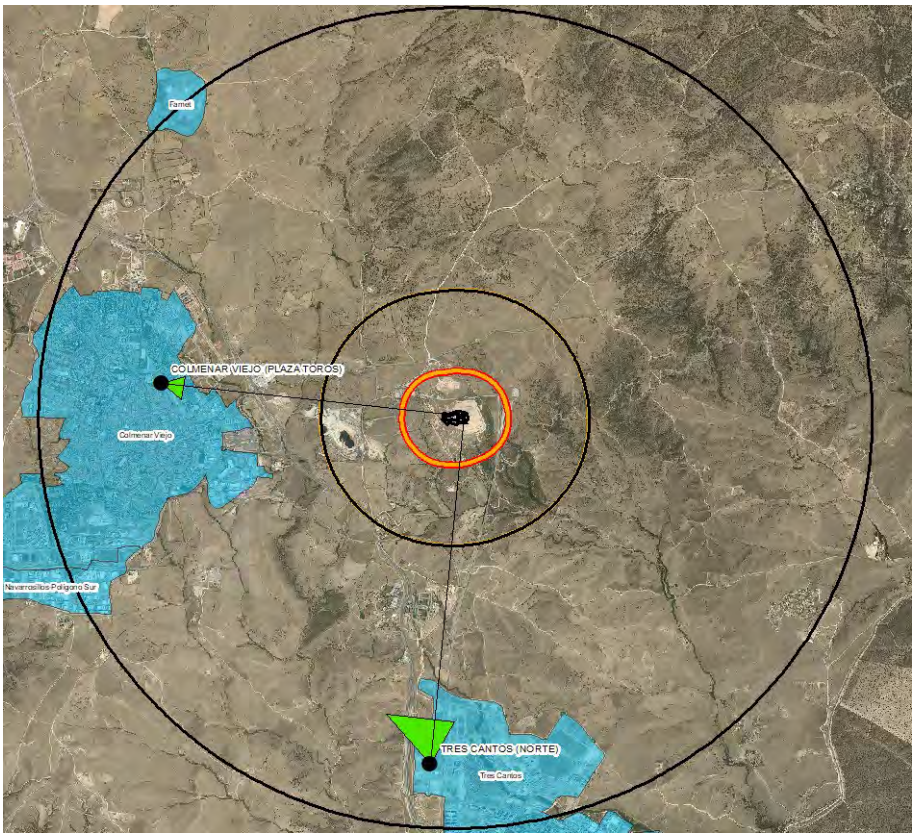


Ilustración 45. Puntos de obtención de los fotomontajes paisajísticos

(Base: PNOA máxima actualización, IGN-CNIG)

Se han visitado las principales ZCPO afectadas y puntos del cuadrante sureste donde según el mapa de visibilidad la calidad de las vistas es mejor. En las siguientes fotos se recogen los puntos visitados.

Punto 1. Tres Cantos, Av. de San Isidro Labrador

Punto 2. Colmenar Viejo, Parque El Cerrillo

Foto 14. Fotomontajes desde los puntos de observación, estado actual y con proyecto

En el punto de obtención de fotomontaje de Tres Cantos el depósito se aprecia con claridad en la actualidad por su contraste con el entorno y con el fondo escénico. Sin embargo, la gran distancia existente (5 km) amortigua de forma notable el impacto, además de la presencia de un fondo escénico de alta calidad, correspondiente al conjunto de la Sierra de Madrid y en particular al Cerro San Pedro.

Al añadir la simulación del recrecido en la fotografía el conjunto no presenta cambios significativos. El alto contraste que tiene la actuación actualmente debido al cromatismo tan diferenciado de las tierras de cubrición debería corregirse mediante una revegetación de los taludes para disminuir el impacto.

Se debe considerar que en el futuro la vista desde esta zona de la ciudad a pie de calle se verá dificultada por la presencia de bloques de pisos, pero habrá un número considerable de fachadas expuestas en los futuros bloques residenciales.

A largo plazo el fondo escénico de la sierra puede ejercer de amortiguador del impacto una vez que el color y la textura de la superficie del recrecido y del conjunto de las fases III y IV sean integrados por la revegetación tras el sellado.

Colmenar Viejo

En cuanto al impacto visual sobre Colmenar Viejo actualmente es poco significativo en el estado actual, gracias al enmascaramiento generado por la celda de la Fase III, situada en cota 884 m.

En el estado final la intensidad del impacto visual se acrecienta de forma significativa al quedar la actuación más expuesta por encima de esa cota.

El impacto será más complejo de corregir que en Tres Cantos dado que tras la cima de la ampliación el fondo escénico (cuestas del Jarama en Paracuellos) no amortiguará tan eficazmente la presencia.

Respecto al impacto sobre los corredores visuales no se considera significativo dado su carácter dinámico y su nulo interés paisajístico. Los tramos afectados son intermitentes y de escasa longitud, porque la topografía que recorren todas estas infraestructuras es en rampa, con presencia de numerosas vaguadas.

La revegetación que ejecutar en un futuro para el sellado del vaso es un asunto clave para amortiguar el impacto sobre todas las ZCPO consideradas en el estudio, pero no está en el alcance del proyecto objeto de evaluación, debiendo desarrollarse en el proyecto de sellado.

Respecto al impacto sobre los corredores visuales (carreteras, AVE) no se considera significativo dado su carácter dinámico y su nulo interés paisajístico. Los tramos afectados

son intermitentes y de escasa longitud, porque la topografía que recorren todas estas infraestructuras es en rampa, con presencia de numerosas vaguadas.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Intrusión visual	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Continuo	
		Permanente	
		Simple	
		Irreversible	
		Recuperable (parcialmente)	

Tabla 85. Caracterización del impacto de intrusión visual en fase de funcionamiento

Fases de clausura y mantenimiento

La alteración que se producirá durante la fase de clausura sobre el paisaje será la debida a la modificación permanente de la fisiografía del terreno, debido a la presencia del vertedero en su máxima cota. Esta alteración se verá atenuada respecto a la fase de funcionamiento gracias a la cubrición y posterior sellado y revegetación por hidrosiembra del vaso de vertido. Sin embargo, se considera que las medidas de revegetación mediante hidrosiembra no serán suficientes, requiriendo la incorporación de plantas perennes de mayor porte que añadan un mayor grosor de grano a las laderas, para adquirir la armonía con las laderas circundantes, donde domina la vegetación arbórea (encinares).

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Intrusión visual	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Directo	
		Continuo	
		Permanente	
		Simple	
		Irreversible	
		Recuperable (parcialmente)	

Tabla 86. Caracterización del impacto de intrusión visual en fases de clausura y mantenimiento

4.5.8.2. Deterioro de la imagen de la instalación por volados

Fase de funcionamiento

Los volados de residuos en episodios de viento moderado a fuerte, frecuentes en el emplazamiento, generan un deterioro acumulativo en el entorno del frente de vertido (taludes, pistas, vegetación del interior de la instalación). Se ha comprobado que las mallas de retención instaladas actualmente en el perímetro demuestran ser eficaces porque evitan que la mayor parte de estos residuos salgan de la explotación, pero requieren importantes

esfuerzos económicos en materia de mantenimiento de la instalación ya que solamente pueden ser limpiadas de forma manual. Se trata de una labor constante que ya se está ejercitando en la actualidad por parte de la concesionaria para evitar que la imagen del vertedero desde el exterior puede verse deteriorada.

Otras medidas planteadas, como la instalación de redes portátiles contemplada en el proyecto de ejecución de la unión de las fases III y IV (marzo 2012), no se han llegado a implantar porque no resultan convenientes para la operativa del frente de vertido ni son eficaces a las distancias que permitan trabajar a las máquinas, debido al régimen turbulento de los vientos en las faldas de montaña donde se asienta la instalación, muy asociados a la topografía local. Por tanto, no cabe más medida que determinar de una forma sistemática mediante un plan de actuación las tareas de limpieza manual, y mantener el cubrimiento con tierras del residuo en el frente de vertido en menos de 24 h.

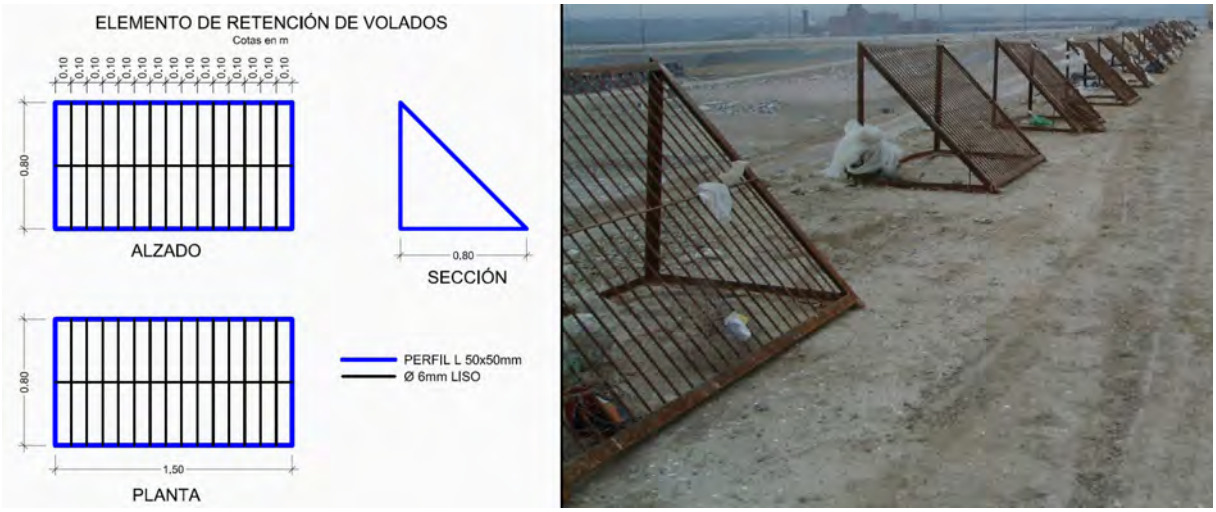


Ilustración 46. Detalle del plano de Obras Complementarias del proyecto de unión de fases III y IV (diseño desechado)

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Deterioro de la imagen del entorno por volados	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental moderado**
		Indirecto	
		Continuo	
		Permanente	
		Acumulativo	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 87. Caracterización del impacto de deterioro de la imagen de la instalación por volados en fase de funcionamiento

Fases de clausura y mantenimiento

Este impacto desaparecerá una vez sea sellada la Fase IV.

4.5.9. IMPACTO SOBRE ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL

No se prevén afecciones sobre ningún Espacio de Interés Natural Protegido al no encontrarse en la zona de estudio ni en el entorno próximo, distando el LIC más cercano 4 km a la parcela del vaso, y la ZEPA más cercana 5 km. Tampoco se afecta a Montes Preservados según la Ley Forestal de la Comunidad de Madrid, puesto que los más próximos se localizan a unos 400 m de distancia y separados de la parcela del vertedero por la infraestructura del AVE.

4.5.10. IMPACTO SOBRE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

No se prevé ningún impacto adicional a la situación actual sobre hábitats de interés comunitario, al producirse la ampliación del vertedero sobre el vaso ya construido y en funcionamiento desde hace años.

4.5.11. IMPACTO SOBRE VÍAS PECUARIAS

Fase de funcionamiento

No se produce afección directa sobre ninguna vía pecuaria con la ampliación de la cota de en la Fase IV.

La vía pecuaria más cercana es el Cordel de Valdemilanos y de la Vinaeta, que discurre por un camino al norte de la planta de tratamiento, que se ve afectada indirectamente durante la fase de funcionamiento debido al tráfico de acceso al vertedero, aunque sin modificar la situación existente en la actualidad. Para evitar daños sobre la infraestructura, se aplica periódicamente una capa de conglomerado asfáltico que evita el levantamiento de polvo, la erosión y el bacheado del firme. Por lo tanto, se considera la afección como *compatible*.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Tráfico de pesados en vía pecuaria	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental compatible**
		Indirecto	
		Continuo	
		Permanente	
		Acumulativo	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 88. Caracterización del impacto del tráfico sobre la vía pecuaria en fase de funcionamiento

Fases de clausura y mantenimiento

Durante la fase de clausura el tráfico de pesados experimentará una reducción significativa en el acceso a la Fase IV, reducido al transporte de préstamos de tierras para el sellado. Durante la fase de mantenimiento de la Fase IV no se producirá ninguna afección significativa sobre dicha vía pecuaria.

4.5.12. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

La zona donde se ubica la parcela en donde se desarrollaron las actuaciones de construcción de la Fase IV está considera en el Plan General de Ordenación Urbana de Colmenar Viejo, aprobado el 5 de julio de 2002, como Zona de Alta Potencialidad Arqueológica (Área *A*), siendo estas las que incluyen zonas en las que está probada la existencia de restos arqueológicos de valor relevante.

Según los trabajos de prospección arqueológica realizados en el año 1999 por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, en fases anteriores del vertedero, el yacimiento más próximo, denominado Fuente del Moro, se localiza aproximadamente 1 km al noreste de la carretera M-104 de Colmenar Viejo a San Agustín de Guadalix y al noroeste de la cañada del cerro Ollera, mientras que el depósito controlado de residuos se localiza al sur de la carretera mencionada y al sureste de la cañada.

No obstante, la zona de ubicación del vertedero se considera de alta potencialidad arqueológica ya que, en general, participa de las mismas características morfológicas que las que sirven de albergue tanto al yacimiento de Fuente del Moro como a los demás yacimientos de época tardorromana-visigoda conocidos en esta parte de la Sierra.

Por ello se realizó una prospección arqueológica de cobertura total de acuerdo con las indicaciones recibidas de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid.

La ampliación en la cota del vaso de Fase IV no supone ninguna afección adicional en ninguna de sus fases sobre el patrimonio arqueológico.

4.5.13. IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.5.13.1. Impacto sobre la calidad de vida

Durante la fase de funcionamiento se producirán afecciones similares a las que se producen en la situación actual debido a molestias sobre la población derivadas de los efectos sobre la atmósfera, el tránsito de vehículos y maquinaria, y el movimiento de tierras para la cubrición de los residuos, que pueden provocar la generación de ruidos y polvo, además de las molestias derivadas de la generación de gases y olores procedentes del vertido de los residuos. Estas afecciones pueden ser mitigadas gracias a las medidas ya contempladas en

la situación actual, que comprenden la compactación y cubrición de los residuos, así como el riego para prevenir el polvo, y el aprovechamiento energético del gas generado, y variarán en el tiempo debido a las condiciones atmosféricas, siendo por tanto de aparición irregular para la población. Estas molestias finalizarán al momento de clausura del vertedero.

IMPACTO	FASE DEL PROYECTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Calidad de vida	Fase de funcionamiento	Negativo	**Impacto ambiental compatible**
		Indirecto	
		Continuo	
		Permanente	
		Sinérgico	
		Reversible	
		Recuperable	

Tabla 89. Caracterización del impacto sobre la calidad de vida de la población en fase de funcionamiento

Fases de clausura y mantenimiento

Este impacto se considera no significativo.

4.5.13.2. Ocupación de la población

El nivel de actividad se mantendrá similar a la situación actual en el depósito, de manera que la ocupación de la población no desaparece, sino que se mantiene. De esta manera, este impacto se considera como positivo.

4.5.14. IMPACTO SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El proyecto de ampliación de la cota de Fase IV del depósito controlado de residuos no supone ninguna variación respecto a la situación actual, en la que el suelo ya se encuentra ocupado por el vaso de vertido de la Fase IV. En consecuencia, no se produce afección al planeamiento urbanístico.

4.6. DIAGNÓSTICO SOBRE LA AFECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Teniendo en cuenta los impactos descritos en el apartado anterior asociadas a las acciones proyectadas para el mantenimiento del funcionamiento del vertedero y su ampliación en cota, así como las características del medio en el ámbito afectado, a continuación se resumen los elementos afectados con el nivel de impacto asociado, sobre los que se centran las medidas preventivas y correctoras ya contempladas en el funcionamiento actual del vertedero o previstas para la mitigación o eliminación de los impactos.

Elemento afectado		Impacto	FASE DEL PROYECTO		
			Fase de funcionamiento	Fase de clausura	Fase de mantenimiento
Medio natural / cultural	Atmósfera	*Contaminación del aire*	moderado	moderado	moderado
		Olores	moderado	moderado	moderado
		Incremento de los niveles de ruido	compatible	compatible	
	Geología	*Erosión e inestabilidad*	moderado	moderado	moderado
	Suelo	*Deterioro de las características edáficas*	moderado	-	
	Aguas superficiales	*Riesgos de contaminación de las aguas superficiales*	moderado	-	
	Aguas subterráneas	*Riesgos de alteración de la calidad de las aguas subterráneas*	moderado	moderado	moderado
	Vegetación	*Afección indirecta a la vegetación, riesgo de incendios*	moderado	moderado	moderado
	Fauna	*Alteración al hábitat y las pautas de comportamiento*	moderado	positivo	positivo
	Paisaje	*Intrusión visual, volados*	moderado	moderado	moderado
	Hábitats	*Afección a Hábitats de Interés Comunitario*	-	-	
	Vías pecuarias	*Afección a vías pecuarias*	compatible	compatible	
	Patrimonio cultural	*Afección al Patrimonio Arqueológico*	-	-	
Socio-economía	Medio socioeconómico	*Impacto sobre la calidad de vida*	compatible	-	
		Ocupación de la población	positivo	-	
	Planeamiento urbanístico	*Alteración sobre el planeamiento urbanístico*	-	-	

Tabla 90. Matriz de impactos

Las medidas preventivas y correctoras se efectuarán sobre aquellos impactos calificados como *moderados* o *severos*.

4.7. ANÁLISIS DE RIESGOS

El riesgo se define como una situación que implica peligro y que eventualmente puede conducir a catástrofe, desastre o daños. El cálculo del riesgo se compone de una serie de elementos: *peligrosidad del evento*, *exposición de bienes y personas*, y *vulnerabilidad*.

Las unidades de peligrosidad se miden en magnitudes físicas, dependiendo del tipo de riesgo (por ejemplo, mm de aguacero, velocidad del viento, aceleración sísmica, etc.).

La exposición representa la cantidad de bienes y personas capaces de ser dañados, es decir, bajo el área de influencia del peligro.

La vulnerabilidad es la susceptibilidad que tienen los bienes y personas expuestas al peligro de ser dañadas.

4.7.1. RIESGOS GEOLÓGICOS

4.7.1.1. Riesgos por deslizamientos de talud

Descripción del peligro

Consiste en un tipo de corrimiento o movimiento en masa de tierra, provocado por la inestabilidad de un talud. Se produce cuando una gran masa de terreno se convierte en zona inestable y se desliza con respecto a una zona estable, a través de una superficie o franja de terreno de pequeño espesor. Los deslizamientos se producen cuando en la franja se alcanza la tensión tangencial máxima en todos sus puntos.

En el DCR este riesgo se localiza en los taludes del vaso de la Fase IV, tanto en la situación actual como en el proyecto de recrecido.

Según el estudio geotécnico del proyecto y el estudio de estabilidad de taludes realizado para la ampliación (Uxama, 2019), los riesgos por deslizamiento de talud son NO significativos y han sido considerados en el diseño del talud desde su origen, adaptándose a los requerimientos del RD 1.481/2001, que exige un factor mínimo de seguridad de 1,5 (ver capítulo 2.3.9).

La situación crítica para la estabilidad del talud se puede presentar por la saturación con lixiviados en el interior del vaso de vertido hasta alcanzar la cota de coronación del dique (815,80 m), pues se alterarían las propiedades físicas de la masa (cohesión y ángulo de rozamiento). Se hace, por tanto, necesaria la vigilancia del correcto funcionamiento del

sistema de evacuación y gestión de lixiviados durante los periodos de explotación y de clausura para mantener este riesgo en rangos aceptables.

Bienes expuestos

Se deben considerar varias franjas de afección, disminuyendo el riesgo con la distancia al talud. En el caso de que se produjera la desestabilización del talud, hay que tener en cuenta la propia geomorfología del lugar, sobre todo las pendientes del terreno natural en la vaguada situada hacia el sur del depósito de residuos (Arroyo de la Ollera). Considerando que la cota mínima de la Fase IV se encuentra en los 813 m, y la máxima alcanzará los 899 m (86 m de diferencia máxima de altura absoluta), se ha procedido a inventariar aquellos bienes materiales y naturales situados a una distancia en proyección en plano de la diferencia máxima entre cotas multiplicada por tres (86 x 3 = 258 m), en dirección hacia aguas debajo de la vaguada.

En el plano de riesgos geológicos del anexo de planos ambientales se recogen estas franjas y los elementos, bienes y valores naturales incluidos en su interior:

- Planta de tratamiento de lixiviados. Se encuentra situada en el rango de afección potencial en el sur, por debajo del talud. Esta planta cuenta con un depósito de sustancias peligrosas (ácido sulfúrico al 96-98%, 1.870 kg).
- Bienes estructurales: dentro de la franja potencial por el sur se encuentra el camino situado al sur del depósito de residuos y al viaducto del Canal del Atazar. Tanto la infraestructura del AVE como el Canal Alto de Isabel II quedarían fuera del rango de 258 m.
- Bienes naturales: quedarían afectadas las formaciones de pinar, encinar y, en menor medida, de la vegetación de ribera arbóreo-arbustiva situada a orilla del Arroyo de la Ollera, así como el pastizal situado al sur del depósito de residuos, ocupado por una explotación ganadera. También se vería afectado el propio Arroyo de la Ollera, aunque si consideramos la zona de policía de los tramos, se afectaría a dichas zonas de los arroyos de la Ollera, de las Becerras, y el Canal Alto de Isabel II. El hábitat afectado se correspondería con el de "Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*", considerado como no prioritario en la Directiva Hábitats.

No se aprecia riesgo de afección para edificios ni sobre el resto de infraestructuras del entorno (camino del Canal Alto y viaducto del AVE), que se encuentran a distancias más amplias.

Vulnerabilidad

Bajo la zona de riesgo se aprecia vulnerabilidad en el viaducto del Canal del Atazar, cuya luz podría quedar taponada en caso de recibir residuos, pudiendo suponer una represa de estos. La estructura del viaducto es sólida y no se vería comprometida.

El camino de servicio del Canal del Atazar no es vulnerable a sufrir daños por este riesgo.

Cartel del Canal del Atazar, acueducto 37 El Chaparral

Viaducto del Canal del Atazar en el Arroyo de la Ollera y la vía del AVE en cota superior

Foto 15. Canal del Atazar

4.7.1.2. Riesgos por seísmo

Descripción del peligro

Se ha considerado la zona en la que se ubica el depósito controlado, cotejándolo con el mapa de peligrosidad de España, constatando que el riesgo sismológico también es muy bajo: se necesitaría una aceleración sísmica de 0,17 xg para producir inestabilidad en los taludes, mientras que en la zona de Colmenar Viejo este valor es inferior a 0,04 xg.

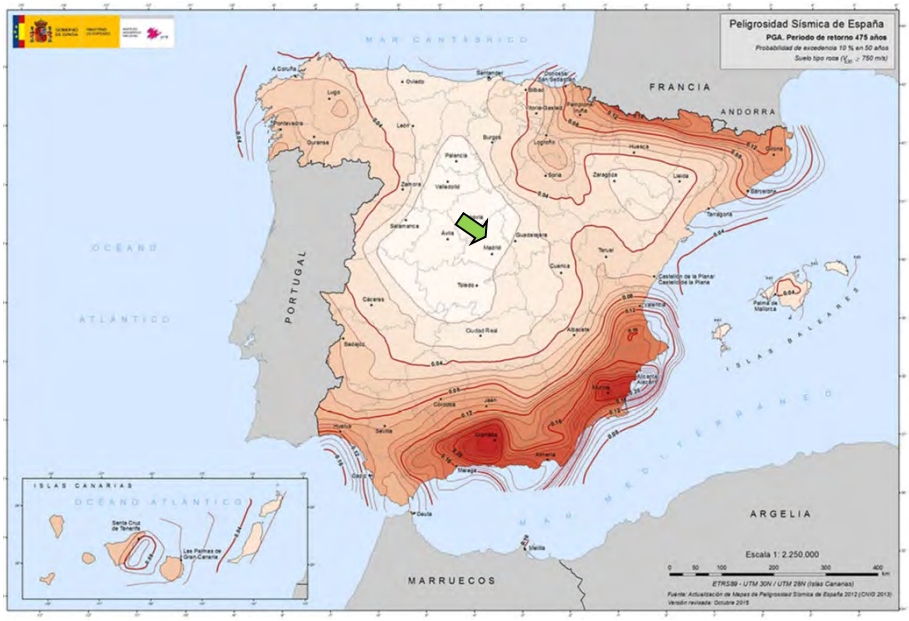


Ilustración 47. Mapa de sismicidad de España

(Fuente: MFOM)

Bienes expuestos y Vulnerabilidad

Se trata de los mismos elementos considerados en el apartado anterior, y los mismos patrones de vulnerabilidad.

4.7.1.3. Riesgos por erosión

Descripción del peligro

Los riesgos en este caso se producen por el arrastre de tierras de cubrición del talud durante cualquiera de las tres fases (explotación, clausura y mantenimiento) que pueden ser producidos por episodios extraordinarios de lluvia torrencial, dejando al descubierto los residuos (en fase de explotación) o las capas de impermeabilización, geotextiles y PEAD en las siguientes fases.

Bienes expuestos y Vulnerabilidad

El bien expuesto es el propio vaso de vertido de la Fase IV en su unión con la Fase III.

Considerando la pendiente de diseño, la vulnerabilidad es media en fase de funcionamiento y de clausura, cuando la superficie no cuenta con una capa protectora vegetal, y se vería disminuida en fase de mantenimiento, conforme la vegetación colonice el talud. La existencia de bermas reduce la vulnerabilidad de las laderas y facilita su mantenimiento.

4.7.2. Incendios Forestales

Descripción del peligro

La generación de gases en el depósito de residuos, sumado a la presencia de material susceptible de actuar como combustible (los propios residuos), suponen un riesgo significativo de incendio por combustión espontánea que de forma general es tenido en cuenta en este tipo de instalaciones (RD 1.481/2001). Las medidas correctoras aplicadas, como las tecnologías de captación y tratamiento del biogás generado, así como la prohibición de fumar en todo el recinto y los controles de mantenimiento de la maquinaria, reducen significativamente la posibilidad de que se produzca un incendio. Según los datos recogidos en las Estadísticas de Incendios Forestales en España, año 2015, publicado por el MITECO, los escapes de vertederos son la segunda causa que menos incendios genera por negligencia o accidente.

Conforme sube la cota de vertido la actividad de la maquinaria y la exposición de los vertidos a la intemperie (en tanto no son cubiertos de tierra en menos de 24 h), los riesgos

de incendios asociados van reduciéndose, dado que la plataforma de operaciones se va confinando y alejando de las masas vegetales del entorno.

La presencia de estas masas forestales en el entorno es un elemento clave del riesgo, pues resulta ser tanto un detonante potencial como uno de los bienes naturales expuestos.

Bienes expuestos

Se ha establecido un perímetro de 800 m alrededor de la Fase IV con el fin de identificar aquellos bienes en riesgo de ser afectados por potenciales incendios forestales. Se debe destacar que la probabilidad de propagación de un potencial incendio sería mayor hacia el este y sur, debido tanto a que se vería favorecido tanto por la pendiente (descendente en esa dirección), como por la presencia de vegetación arbórea en dicha zona. La propagación hacia el norte y el oeste es más improbable, debido a la ausencia de suficiente masa de vegetación leñosa que pudiera actuar como combustible. En el plano de riesgos de incendios del anexo cartográfico se recoge esta información.

En cuanto a bienes estructurales situados en esta franja, se podrían ver afectadas las propias instalaciones del DCR, en especial las celdas selladas y las capas impermeabilización, pudiendo comprometer su estanqueidad frente a los lixiviados.

En el exterior, se encuentra la línea del AVE por el sureste. En la zona este del depósito controlado el tren discurre por un túnel que salvaguardaría la línea contra el potencial incendio.

En la zona norte, si bien de manera improbable debido a las condiciones anteriormente mencionadas, se encuentra la subestación eléctrica de dicha infraestructura. También se afectaría potencialmente a la carretera M-104, así como a los caminos de acceso al depósito controlado.

En la zona sur, los canales Alto de Isabel II y el del Atazar estarían dentro del perímetro de afección.

En cuanto a edificaciones, las primeras afecciones serían las propias instalaciones de tratamiento de residuos y de lixiviados del depósito controlado, así como edificaciones de uso agrario y, en la parte norte, un conjunto de edificaciones entre las que están catalogadas en catastro dos viviendas, si bien la probabilidad de la propagación del incendio hasta esta zona es menor.

Bienes naturales: en el área de influencia se da la presencia de hábitats prioritarios según la Directiva Hábitat: “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*”, así como a otros hábitats no considerados prioritarios como el de “Encinares de *Quercus ilex*

y *Quercus rotundifolia*". Hacia el sur y el este hay formaciones de pinar, encinar y de la vegetación de ribera arbóreo-arbustiva situada junto a los arroyos de la Ollera y de las Becerras, así como el pastizal del sur. Hacia el norte y el oeste no se afectaría a formaciones leñosas.

Vulnerabilidad

La ampliación de capacidad del vaso reduce la vulnerabilidad frente a este riesgo porque las actuaciones en la plataforma de vertido se están alejando paulatinamente de las masas combustibles conforme se instalan nuevas tongadas, tanto en altura como en distancia en plano.

Por el contrario, la topografía en pendiente es un factor que añade vulnerabilidad a este riesgo.

4.7.3. INUNDACIONES

Descripción del riesgo

El proyecto de construcción del vaso de la Fase IV incluyó el desvío mediante un colector de las aguas superficiales del Arroyo de la Ollera. Este tubo, de 1.800 mm de diámetro, se ha calculado para dar servicio a periodos de retorno de 500 años. Se ha evaluado la capacidad de evacuación del tubo y el comportamiento del dique del vaso de Fase IV para descartar que pudiera ejercer de represa de las aguas en caso de un episodio de lluvias torrenciales intensas, y comprometer la estabilidad de la celda.

Se ha obtenido un cálculo de la capacidad máxima hidráulica de la tubería construida, determinando el caudal máximo de evacuación y el período de retorno asociado a dicho caudal máximo.

Inicialmente se realiza el análisis de las series de intensidades máximas diarias analizando estadísticamente la probabilidad de fenómenos tormentosos, es decir, lluvias de gran intensidad en un intervalo relativamente corto de tiempo.

El caudal de lluvia correspondiente a los diferentes períodos de retorno se obtiene siguiendo la metodología de la publicación de "Máximas lluvias diarias de la España Peninsular".

A partir del valor de la precipitación máxima en 24 horas se ha conseguido la intensidad horaria para la duración de la lluvia considerada, que es igual al tiempo de concentración para cada una de las áreas vertientes, pues la situación más desfavorable, es decir, la que produzca un mayor caudal y en el menor tiempo, se genera durante una tormenta de duración igual al tiempo de concentración.

Los datos de precipitación utilizados son los siguientes, obtenidos a partir de P_0= 44 mm/d y C_v= 0,346, determinados según los datos de la publicación de "Máximas lluvias diarias de la España Peninsular".

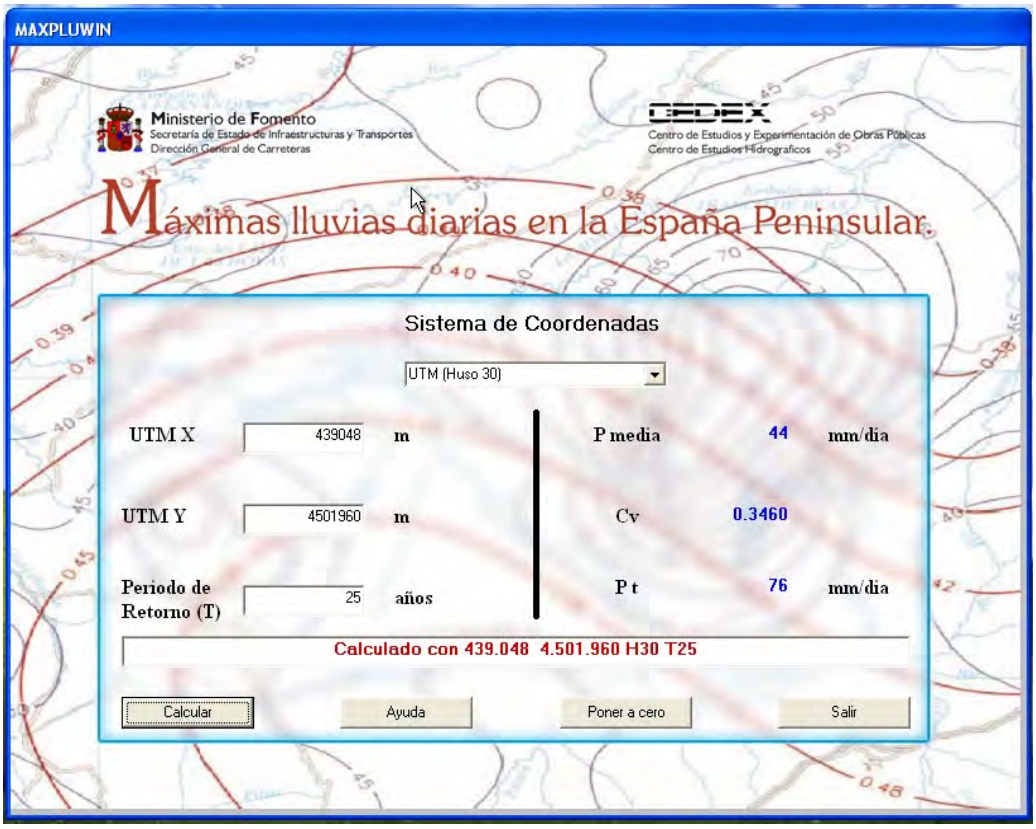


Ilustración 48. Determinación de la máxima lluvia diaria según la metodología de la publicación del CEDEX

El período de retorno a considerar en el dimensionamiento de los diferentes elementos de drenaje superficial dependiendo de la tipología del sistema de desagüe se detalla a continuación.

El período de retorno a considerar en el dimensionamiento de los diferentes elementos de drenaje superficial dependiendo de la tipología del sistema de desagüe se detalla a continuación, siguiendo las indicaciones de la *Norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de carreteras, aprobada en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero*.

En nuestro caso, el período de retorno considerado del colector proyectado bajo el vaso de la Fase IV para el encauzamiento del arroyo de la Ollera es de 500 años.

PERIODO DE RETORNO	PRECIPITACIÓN 24 h (mm/d)
P_{5000}	167
P_{1000}	136

PERIODO DE RETORNO	PRECIPITACIÓN 24 h (mm/d)
P_{500}	124
P_{100}	97
P_{50}	86
P_{25}	76
P_{15}	69
P_{10}	63
P_5	53

Tabla 91. Cálculo de la precipitación de diseño para diferentes períodos de retorno

Cuencas de recepción

Su valoración se basa en la estimación de los caudales generados en la cuenca asociada al vertedero, que permita diseñar los correctos sistemas de drenaje. La estimación se ha realizado siguiendo el método hidrometeorológico de J.R. Témez (CEDEX, 2000).

Se distinguen tres grandes cuencas drenantes, la primera de las cuales se divide en cuatro subcuencas cuencas, cuyas características son:

- Cuenca 1: Cuenca correspondiente al Arroyo de la Ollera
    - Subcuenca 1.1: Subcuenca situada aguas arriba del Camino de la Becerra
    - Subcuenca 1.2.1: Subcuenca situada aguas abajo del Camino de la Becerra y que vierte las aguas hacia la cuneta del camino oriental del vaso que actualmente se encuentra en explotación (Fase III).
    - Subcuenca 1.2.2: Subcuenca situada aguas abajo del Camino de la Becerra y que vierte las aguas hacia la cuneta del camino perimetral nuevo vaso objeto de proyecto.
    - Subcuenca 1.2.3: Subcuenca situada aguas abajo del Camino de la Becerra y que vierte las aguas hacia el Arroyo 1.
    - Subcuenca 1.2.4: Subcuenca situada al sur del nuevo vaso que vierte sus aguas al arroyo donde confluyen el Arroyo de la Ollera y el Arroyo 1.
- Cuenca 2: Cuenca correspondiente al Arroyo de las Becerras.
- Cuenca 3: Cuenca correspondiente al arroyo tributario del Arroyo de las Becerras, situado aguas abajo de uno de los diques de contención del vaso de la Fase III.

En la imagen siguiente se aprecian las cuencas consideradas en el cálculo y el dimensionamiento del colector:

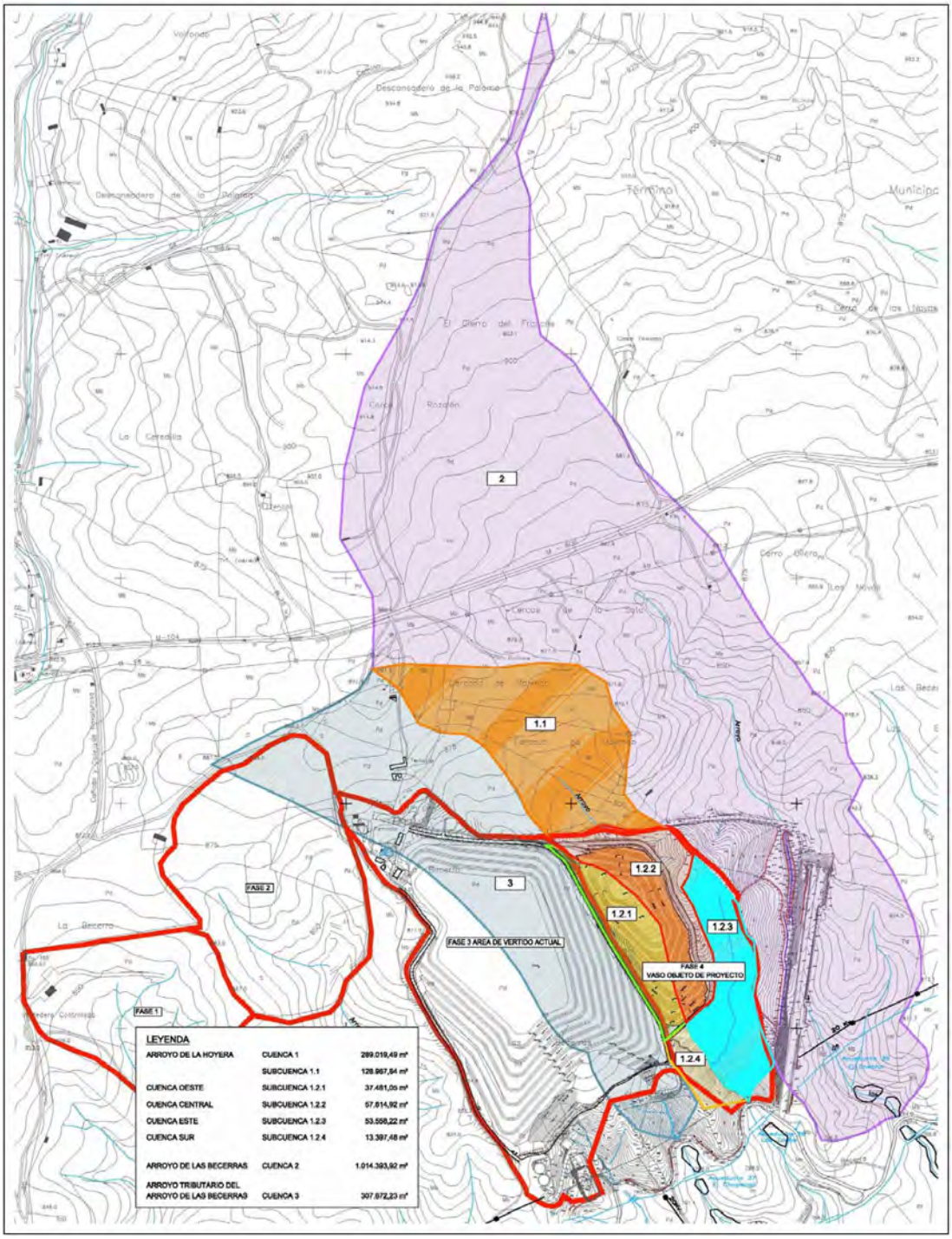


Ilustración 49. Mapa de delimitación de cuencas

Tiempo de concentración

La expresión utilizada para la determinación de este tiempo de concentración es la siguiente:

$$t_c = 0{,}3 \times L^{0{,}76} \times J^{-0{,}19}$$

Donde:

t_c = Tiempo de concentración en horas

L = longitud de la red de drenaje principal en km.

J = pendiente media de red de drenaje principal en m/m

En la tabla siguiente se adjuntan los tiempos de concentración propios de cada una de las cuencas consideradas

Cuenca	Subcuenca	Superficie (Ha)	Longitud curso principal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración
1	1.1	12,897	610	0,843 %	0,511 h
	1.2.1	3,748	270	1,571 %	0,244 h
	1.2.2	5,561	590	1,026 %	0,480 h
	1.2.3	5,356	640	1,044 %	0,508 h
	1.2.4	1,340	470	1,179 %	0,393 h
3		30,787	1.170	0,903 %	0,827 h

Tabla 92. Cálculo del tiempo de concentración para las diferentes cuencas consideradas

Intensidad del tiempo de precipitación

Es necesario tener en cuenta que los valores de precipitaciones máximas presentados en la Tabla 89, han sido registrados en 24 horas.

Para obtener la intensidad máxima horaria se han empleado expresiones recogidas en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial de Carreteras (M.O.P.U., 1990).

$$I_t = I_d \times F_{int}$$

$$F_{int} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287-2,5287\times t^{(0,1}}$$

Donde I_t e I_d son las intensidades de lluvia para tormentas de duración t igual al tiempo de concentración del área vertiente (expresados en la Tabla 90), y 24 horas respectivamente, y F_{int} es del denominado factor de torrencialidad, dependiente del factor (I_1/I_d) asociado a la zona de estudio, siendo el cociente entre la intensidad horaria y diaria, independiente del período de retorno. Se obtiene por medio de una mapa de isolíneas representado en la figura siguiente (M.O.P.U., 1990), que para el caso del Depósito Controlado de Colmenar tiene un valor de (I_1/I_d)= 10.

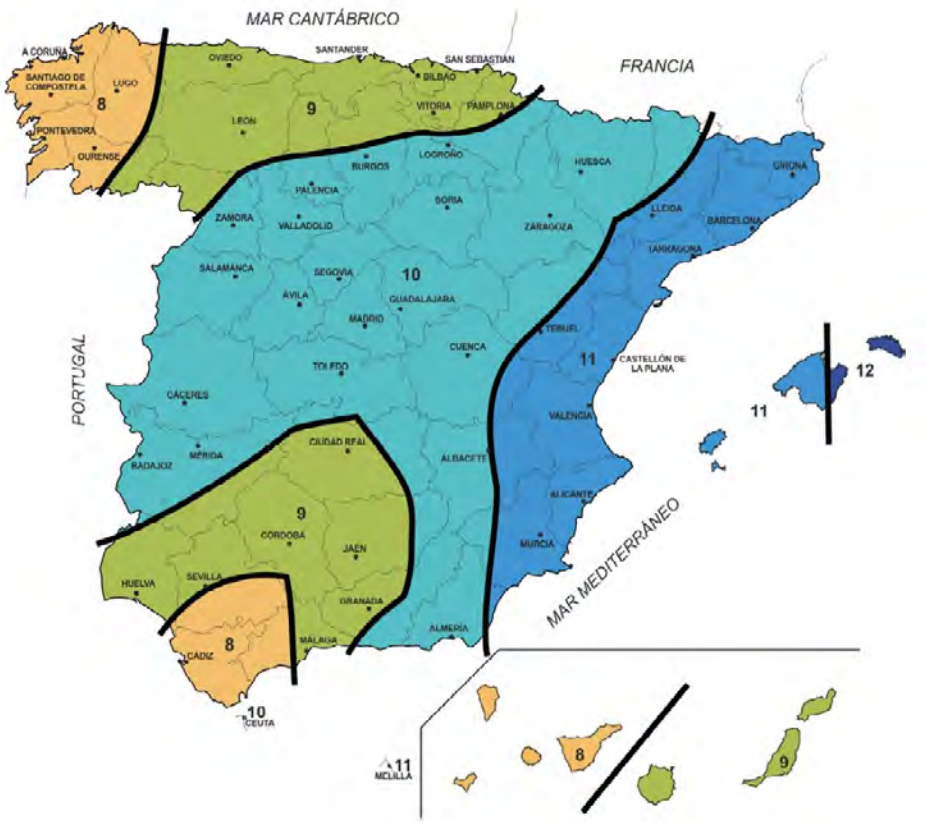


Ilustración 50. Mapa del índice de torrencialidad I_1/I_d

A partir de esta expresión se puede calcular la curva de Intensidad-Duración-Frecuencia, obteniendo la relación entre la intensidad de lluvia y el intervalo de tiempo de referencia que se esté considerando en cada momento, o su inverso, el periodo de retorno considerado.

Atendiendo a lo expresado en el Decreto 170/1998, para el cálculo del caudal punta se ha de utilizar “una duración del episodio de lluvia igual al tiempo de concentración”.

En la tabla siguiente se detallan las intensidades horarias de precipitación para las diferentes cuencas consideradas, para los tiempos de concentración calculados y para un tiempo de retorno de 500 años para el cual se ha dimensionado el colector.

Cuenca	Subcuenca	Superficie (Ha)	Tiempo de concentración	Precipitación max. diaria P_d (mm/d)	Intensidad (mm/h)
1	1.1	12,897	0,511 h	124	75,44
	1.2.1	3,748	0,244 h	124	111,11
	1.2.2	5,561	0,480 h	124	78,05
	1.2.3	5,356	0,508 h	124	75,61
	1.2.4	1,340	0,393 h	124	86,84
3		30,787	0,827 h	124	57,66

Tabla 93. Cálculo de la intensidad de precipitación para el tiempo de concentración de cada cuenca para un período de concentración de 500 años

Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía representa las características del suelo y de la cobertura vegetal y su influencia en la transformación de la lluvia en escorrentía.

En el método hidrometeorológico, la función de pérdidas por infiltración se basa en un parámetro único que engloba las características del suelo, su uso y la vegetación que lo recubre, así como de las condiciones iniciales de humedad.

La tabla 2-3- de la Norma 5.2.-I.C. se utiliza como base para el cálculo del valor básico de P_0, que más adelante se corrige para tener en cuenta las condiciones de humedad cuando comienza la tormenta.

Para el uso de la tabla 2-3, los suelos se clasificarán en los grupos de la tabla 2-2. También de Norma 5.2.-I.C., en cuya definición interviene la textura definida por el diagrama triangular para la determinación de la textura.

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

Ilustración 51. Tabla de clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía

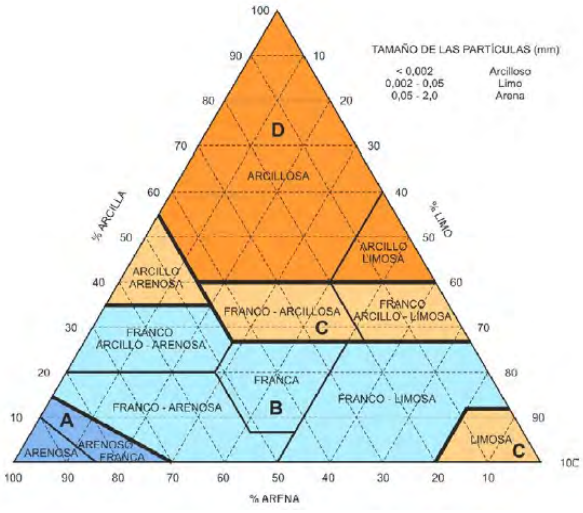


Ilustración 52. Diagrama triangular para la determinación de la textura del suelo

En este caso el grupo de suelo para las tierras de aguas arriba es un terreno entre tipo B y tipo C, por lo que adoptamos el valor medio entre ambos tipos de terreno

Tipo de terreno	Uso de suelo	Umbral inicial de escorrentía P'_0 (mm)
Superficie aguas arriba de obra de fábrica	32430-Matorral boscoso de bosque mixto	28

Tabla 94. Estimación del umbral inicial de escorrentía

El umbral de escorrentía P'_o se ha de corregir multiplicándolo por el factor corrector que refleja la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de aguaceros significativos, incluyendo una mayoración para evitar sobre valoraciones del caudal por simplificaciones del tratamiento estadístico.

Ilustración 53. Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Se distinguen dos casos diferentes de determinación del coeficiente corrector del umbral de escorrentía según la tipología de obra de drenaje que se esté proyectando.

Cunetas de guarda en coronación, cunetas para el drenaje longitudinal de bermas intermedias y camino perimetral y obras de desagüe transversal.

$$\beta^{PM}=\beta_m \times F_T$$

Tuberías de desagüe transversal de los puntos bajos de las cunetas.

$$\beta^{DT}=(\beta_m-\Delta_{50})\times F_T$$

β_m : coeficiente corrector del umbral de escorrentía en función del valor medio de la región, según las zonas delimitadas en la Ilustración 53. En nuestro caso corresponde a la zona 32, por lo que según la tabla de la resulta β_m = 1,00

FT: Factor función del período de retorno.

El dimensionamiento se realizará para un período de retorno de 500 años, por lo que FT= 1,54

Δ_{50}: Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al 50%. En nuestro caso corresponde a la zona 32, por lo que según la tabla de la Ilustración 54 resulta Δ_{50} = 0,20.

Por lo tanto, sustituyendo los valores considerados en los puntos anteriores se obtienen unos valores de coeficientes del umbral de escorrentía de β^{DT}=1,23.

El coeficiente de escorrentía *C*, define el componente superficial de la precipitación de una intensidad I, y depende de la relación de las precipitaciones, P_d, del período de retorno considerado y del umbral de escorrentía P_0, a partir de la cual se genera ésta.

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos F_{10}=1,00

Ilustración 54. Tabla de Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: valores correspondientes a calibraciones regionales

Se ha utilizado la expresión que evalúa el valor del coeficiente de escorrentía en la cuenca es la siguiente:

$$C=\frac{(P_d^*-P_0)\times(P_d^*+23\times P_0)}{(P_d^*+11\times P_0)^2}$$

Donde:

C: Coeficiente de escorrentía

P_d^*: Precipitación máxima diaria modificada correspondiente a un periodo de retorno T, expresada en mm.

P_0 = Umbral de escorrentía corregido, expresado en mm, según la expresión $P_0= P'_0 \times \beta$

En la tabla siguiente, se reflejan los coeficientes de escorrentía calculados.

Tipo de terreno	P'_0 (mm)	P_0 (mm)	P_d^* (mm)	C
Superficie aguas arriba de obra de fábrica	28	34,50	124	0,324

Tabla 95. Determinación de coeficientes de escorrentía para un período de retorno de 500 años

Caudales de diseño

El caudal para el dimensionamiento hidráulico se realizará siguiendo el método racional, cuya expresión es la siguiente:

$$Q=\frac{I_t\times C\times A\times K_t}{3,6}$$

Donde:

Q: Caudal máximo, expresado en m³/s, correspondiente a un período de retorno T

I_t: Intensidad de precipitación, expresada en mm/h, correspondiente al período de retorno T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c específico de cada cuenca

C: Coeficiente de escorrentía de la cuenca o superficie considerada

A: Área de la cuenca o superficie considerada expresada en Km²

K_t: coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, según la expresión siguiente:

$$K_t=1+\frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25}+14}$$

Como ya se ha citado con anterioridad, el dimensionamiento de la obra de fábrica se ha realizado para un período de retorno de 500 años.

Cuenca	Subcuenca	Superficie (Ha)	Intensidad (mm/h)	Coeficiente de escorrentía	Coefic de uniformidad (K)	Caudal (m^3/s)
1	1.1	12,897	75,44	0,324	1,03	0,902
	1.2.1	3,748	111,11	0,324	1,01	0,379
	1.2.2	5,561	78,05	0,324	1,03	0,401
	1.2.3	5,356	75,61	0,324	1,03	0,375
	1.2.4	1,340	86,84	0,324	1,02	0,107
3		30,787	57,66	0,324	1,05	1,683

Tabla 96. Cálculo de la intensidad de precipitación para el tiempo de concentración de cada cuenca para un período de concentración de 500 años

La cuenca que concluye en la obra de fábrica de hormigón armado de Ø 1800 mm para el encauzamiento del Arroyo de La Ollera bajo la Fase IV del vertedero de Colmenar es la Cuenca 1.1 según la delimitación de cuencas adjunta en la Ilustración 49.

Por lo tanto, el caudal de diseño de la conducción de encauzamiento del arroyo de la Ollera será de 0,902 m^3/s.

Tuberías de desagüe transversal

El dimensionamiento de la tubería de encauzamiento del arroyo de la Ollera, se realizará mediante la fórmula de Manning-Strickler.

$$Q = v \times S = \frac{1}{n} \times J^{1/2} \times R_h^{2/3} \times S$$

Donde:

Q= caudal desaguado

S= velocidad de la corriente

A= área de la sección

R_h= radio hidráulico

P= perímetro mojado

J= pendiente del colector

n= número de Manning, que para el caso de tuberías de hormigón adoptaremos un valor de n= 0,015

El diseño de este colector se realizará para un período de retorno de 500 años.

A continuación, se comprobará que el caudal que es capaz la tubería construida para un período de retorno de 500 años, y una pendiente de cálculo del 1%.

CUENCA	Superficie de escorrentias (Ha)	Sección	Pendiente (%)	Caudal de diseño (m^3/s)	Capacidad máxima de desagüe (m^3/s)	Calado interior (cm)
1.1	3,748	Tubería de hormigón Ø1800mm	1,00	0,902	9,962	36

Tabla 97. Comprobación hidráulica de la tubería

Se comprueba por tanto que la tubería de hormigón de 1.800 mm de diámetro puede desaguar el caudal correspondiente al período de retorno de 500 años, con un calado máximo de lámina de agua de 36 cm.

Como se comprueba en la tabla anterior, las obras de drenaje transversal proyectadas tienen una capacidad hidráulica suficiente para evacuar las escorrentías superficiales para una avenida con un período de retorno de 500 años, siendo el calado aproximadamente del 20% del diámetro.

Habrá que realizar labores de mantenimiento periódicas de la obra de desagüe evitando que se produzcan obstrucciones que minimicen la sección de evacuación por debajo del 20% calculado.

Cálculo del periodo de retorno máximo admisible

En este apartado se calculará la probabilidad que existe de que se produzca una precipitación que llegue a colmatar la capacidad de desagüe de la obra de fábrica.

Se determinará la precipitación que produzca una caudal de avenida superior a 9,962 m^3/s, que es la capacidad máxima de desagüe del colector.

Realizando un cálculo iterativo con diferentes precipitaciones máximas, según la metodología desarrollada en el presente Estudio, se determina que la precipitación que se debe producir para generar un caudal de avenida de 9,962 m^3/s debe ser de 552 mm/d.

Para calcular el período de retorno que genera una precipitación de 552 m/d se utilizarán los datos de las precipitaciones para cada uno de los períodos de retorno detallados anteriormente.

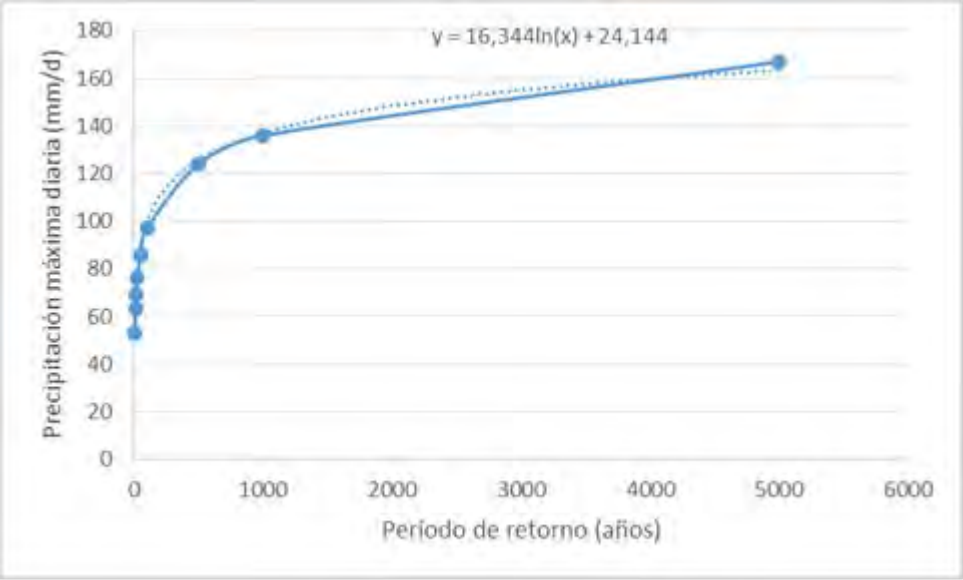


Ilustración 55. Gráfica de periodo de retorno para precipitación máxima diaria

Según se aprecia en el gráfico anterior, la línea de tendencia más aproximada se asemeja a una ecuación logarítmica, que se detalla en el gráfico.

Si adoptamos un valor de precipitación máxima para saturación del colector de y= 552 mm/d se obtendrá el período de retorno estimado para dicha precipitación.

El valor del período de retorno estimado es de 1,0629 x 10^{14} años, considerándose prácticamente nula la probabilidad que se produzca una precipitación de tal magnitud.

Sin embargo, no puede obviarse que arrastres de vegetación, tierras y restos puede comprometer la boca de entrada del tubo y disminuir su capacidad de evacuación. Es por ello por lo que se requieren medidas preventivas consistentes en la revisión y limpieza periódica de la boca de entrada.

Así mismo, se ha comprobado que, en caso de un eventual embolsamiento de agua por una lluvia torrencial en la boca del tubo, la topografía del terreno tiene una salida natural por la cuneta izquierda del camino perimetral del vaso de Fase IV, evitando que el agua se apoye en el dique del vaso y pueda comprometer el talud. El propio camino perimetral ejercería en este caso de represa y dirigiría las aguas hacia la citada cuneta para continuar por el arroyo natural una vez salvada la celda.

Ilustración 56. Línea de evacuación de las aguas de escorrentía en caso de inundación por precipitaciones extraordinarias

4.7.4. VERTIDOS DE RESIDUOS PELIGROSOS

Descripción del peligro

Tal y como se recoge en el apartado de descripción del proyecto, en las instalaciones y debido a la explotación de la actividad se generan una serie de residuos peligrosos que son cuantificados y gestionados según corresponda, generalmente con las operaciones R13 y D15 (acumulación previa al tratamiento de los residuos, y acumulación previa al depósito de los residuos, respectivamente), y con la operación R4 para los materiales con metales recuperables (reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos).

No obstante, existe el riesgo de vertido de sustancias peligrosas, ya sea por escapes de la maquinaria, por derrames de los residuos previamente recogidos y almacenados, o por escape de los lixiviados o del efluente concentrado.

En el caso de escapes de residuos peligrosos de la maquinaria, la afección se vería limitada al área de actividad, es decir, a la plataforma de operaciones en el vaso del vertedero o los caminos de acceso a este, sin esperarse afecciones al medio colindante. En caso de producirse vertido sobre los caminos de acceso, el suelo sería el elemento afectado y por extensión, las aguas superficiales de escorrentía. Para limitar este riesgo, la maquinaria debe pasar los controles pertinentes para su normal funcionamiento, realizando las labores

de mantenimiento en las zonas adecuadas para ello. Las instalaciones tienen un plan de contingencia y actuación en caso de accidentes.

En cuanto al escape de los lixiviados, existe un sistema de múltiples barreras de control (sellado, piezómetros de control y tratamiento del lixiviados) que minimiza este riesgo.

Así mismo, las cantidades de residuos peligrosos almacenadas en la instalación es discreta y nunca permanece un tiempo largo, lo que reduce el riesgo.

Bienes expuestos

No se aprecian bienes sensibles a este riesgo en el entorno de la instalación. Las sustancias líquidas se evacuarán por el drenaje existente, pudiendo alcanzar la red de escorrentía superficial que se extiende aguas abajo del DCR. En este caso no existen elementos sensibles que puedan verse comprometidos.

Vulnerabilidad

No se aprecian elementos vulnerables a este riesgo.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN-REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

5.1. PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

5.1.1. PREVENCIÓN NUBES DE POLVO

La norma de referencia será el RD 102/2011, de 28 de enero.

C. Valores límite de las partículas PM10 en condiciones ambientales para la protección de la salud

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite diario.	24 horas.	50 µg/m³, que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.	50% (1).	En vigor desde el 1 de enero de 2005 (2).
2. Valor límite anual.	1 año civil.	40 µg/m³	20% (1).	En vigor desde el 1 de enero de 2005 (2).

Tabla 98. Valores límite de partículas PM_{10} del RD 102/2011

Con la intención de atenuar en todo lo posible la aparición de partículas en suspensión que deterioren la calidad del aire y evitar la presencia de polvo se adoptarán las medidas preventivas que se enumeran a continuación a lo largo de las tres etapas del proceso de gestión de los residuos para su eliminación en vertedero. Es importante observar que los criterios de operación se establecen y ajustan, según las condiciones climáticas.

Las tres principales etapas de proceso son el transporte de los residuos hasta la zona de vertido, el depósito de éstos y las operaciones de cobertura de la masa de residuos previamente compactada.

Es fundamental para minimizar las emisiones de polvo, el correcto acondicionamiento y mantenimiento de las vías de acceso y de los viales de circulación de vehículos y maquinaria. Parte de estos viales están pavimentados, a otros se le adiciona en función de las necesidades material adecuado (grava, zahorra), y otros, se procura que estén siempre bien compactados.

Otras medidas que se adoptan para reducir las emisiones de partículas en suspensión es proceder al riego de los caminos de acceso, zonas de paso y pistas de tránsito (mediante camión cuba), realizar la limpieza del material acumulado para despejar pasos y minimizar los recorridos de los equipos de trabajo y los vehículos que acceden en la instalación.

Se garantizará que el mantenimiento de los accesos es el adecuado, de forma que los caminos de acceso a las distintas zonas de vertido se mantienen, en todo momento, en condiciones adecuadas de tránsito para los vehículos que transportan los residuos. Para ello se procede regularmente a su bacheado y posterior nivelación, también en caso necesario a su compactación.

Para evitar la formación de polvo que dificulte la visibilidad se efectuará el riego con agua por medio de un camión cuba, la frecuencia aproximada de riego, se establecerá en función de las condiciones meteorológicas. Durante el periodo de verano, los riegos de las pistas y de la plataforma de vertido se efectuarán como mínimo 2 veces al día, una por la mañana y otra a mediodía, en ausencia de lluvias.

Una humedad relativa alta se correlaciona directamente con niveles bajos de polvo atmosférico, debido a la deposición de las partículas de polvo PM_{10} en suspensión en el aire, pues ganan masa por acoplamiento de partículas de agua de la atmósfera hasta acabar precipitando al suelo. Diversas publicaciones sitúan en torno al 70% el cambio más pronunciado en la curva de correlación entre las variables *Concentración en aire de partículas PM_{10}* y *Humedad Relativa del aire*[9].

[9] ROJANO ET AL. 2012. Effect of relative humidity in determining PM10 using a DataRam 4 in coastal region of Colombia. *Rev. Téc. Ing. Univ. Zulia*. Vol. 35, Nº 2, 204 - 212.

AL-TAAI Y COL. 2016. The Influence of Relative Humidity on Concentrations (PM_{10}, TSP) in Baghdad City. *Modern Environmental Science and Engineering*, Vol. 2, No. 2, pp. 111-122.

LOU, C. Y COL. 2017. Relationships of relative humidity with $PM_{2,5}$ and PM_{10} in the Yangtze River Delta, China. *Environ. Monit. Assest.* 189(11): 582.

Bajo condiciones atmosféricas de humedad relativa superior al 70% y/o lluvias, el polvo generado por la actividad y el tráfico de pesados en la explotación se ve minimizado al ser arrastradas al suelo las partículas de polvo en suspensión por incremento de su masa mediante la condensación de agua. Este valor, obtenido diariamente de la estación meteorológica de las instalaciones entre las 12:00 y las 14:00 horas (hora local), se tomará como referencia general para aplicar la orden de riego de los viales de tránsito.

Para evitar la generación de polvo desde las cargas, los vehículos de caja cerrada con compuertas abatibles deberán circular con éstas completamente cerradas y empleando todos los mecanismos de sujeción y seguridad de que éstas dispongan.

Los vehículos de caja abierta deben llevar lonas o redes que eviten el derrame de materiales en el recorrido hasta el frente de vertido.

Otras medidas encaminadas a minimizar la generación de partículas en suspensión, que se ejecutarán durante la explotación del servicio y que afectarán al trasiego del material de cobertura con el que diariamente se cubran los residuos son las siguientes:

- Protección de los materiales de la acción del viento.
- Instalación de pantallas o barreras cortavientos naturales o artificiales cuando sea preciso por las condiciones climatológicas.
- Recubrimiento con lonas o coberturas de otro tipo.
- Reducción de la superficie expuesta al viento.
- Reducción al máximo de la altura de los acopios del material de cobertura.
- Mantenimiento del material en acopio con un grado de humedad suficiente para evitar la formación de polvo.
- Construcción y estabilización de las pistas internas y accesos principales con materiales adecuados.
- Utilización de un sistema de retirada del barro de los neumáticos y bajos de todos los vehículos antes de acceder a las carreteras, preferentemente antes de la salida del depósito cuando las condiciones climatológicas así lo requieran.

HERNÁNDEZ, G. Y COL. 2017. Temperature and Humidity Effects on Particulate Matter Concentrations in a Sub-Tropical Climate During Winter. *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering*, Vol. 102, pp. 41-49.

- Adecuación de la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos, y establecimiento de una adecuada planificación de los desplazamientos, limitándose a las áreas estrictamente necesarias.
- Riego, en los momentos que resulte preciso y con la periodicidad adecuada, de los viales que se utilizan y del material apilado antes de su carga, así como todas las superficies expuestas al viento y zona de acopio de tierras.
- Acondicionamiento de los camiones que transportan el material de manera que se impida la dispersión de dicho material por acción del viento.
- El tiempo que transcurra entre el final del vertido y el comienzo de la revegetación será el menor posible.
- Compactación de los residuos, para evitar el arrastre de partículas sólidas en el frente de vertido.
- Mantenimiento periódico de los vehículos.
- Minimización de los movimientos de vehículos.

5.1.2. CONTROL DE RUIDO AMBIENTAL

En la gestión del vertedero se controlarán las emisiones acústicas, identificando las actividades potencialmente contaminadoras, y considerando la legislación existente que aplica a nivel nacional, se establecerá un control de la presión sonora y un calendario de mediciones para conocer el nivel de ruido ambiental y verificar la conformidad con los límites fijados por la normativa en vigor de aplicación.

En cuanto al *RUIDO POR INSTALACIONES Y MAQUINARIA*:

Los equipos de trabajo utilizados en el vertedero llevarán el marcado CE y la indicación de nivel de potencia acústica garantizado y dispondrán de la declaración CE de conformidad, cumpliendo las disposiciones del Real Decreto que rige la normativa sobre el uso de máquinas al aire libre. Los vehículos de tracción mecánica usados en la explotación del servicio tendrán buenas condiciones de funcionamiento del motor, la transmisión, la carrocería, y demás elementos capaces de producir ruidos y vibraciones, y especialmente los silenciadores. Se ejecutará de forma sistemática el Plan de Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y se dispondrá de registros para su evidencia documental. Se controlará que los vehículos circulen en todo momento a velocidad moderada.

Por otro lado, también se verificará que los camiones y la maquinaria se encuentren en perfecto estado de puesta a punto y al día en su inspección técnica.

Los vehículos se someterán obligatoriamente a la inspección técnica periódica en los plazos señalados, en una estación ITV expresamente autorizada a tal fin por el órgano competente

de la Comunidad Autónoma de Madrid. La ITV se hará de acuerdo con la siguiente frecuencia:

- Vehículos de uso privado dedicados al transporte de personas, con capacidad de hasta 9 plazas incluido el conductor (excluidas motocicletas y ciclomotores). Antigüedad hasta 4 años: exento, de 4 a 10 años: bienal, más de 10 años: anual.
- Vehículos y conjunto de vehículos dedicados al transporte de mercancías de PMA 3,5 Tm. Antigüedad hasta 2 años: exento, de 2 a 6 años: bienal, de 6 a 10 años: anual, más de 10 años: semestral.
- Vehículos dedicados al transporte de mercancías o cosas, de PMA mayor. Antigüedad hasta 10 años: anual, de más de 10 años: semestral.
- Vehículos especiales destinados a obras y servicios y maquinaria autopropulsada, con exclusión de aquellos cuya velocidad por construcción sea menor de 25 km/h. La antigüedad del vehículo será computada a partir de la fecha de matriculación que consta en el permiso de circulación.

Todos los vehículos que hayan superado favorablemente la ITV deberán llevar el distintivo indicado en el RD 1.987/85 de 24 de septiembre. Igualmente deberán llevar el último informe de inspección.

Con estas pautas se dará cumplimiento a lo establecido en el RD 212/2002, de emisiones sonoras por máquinas de uso al aire libre, arts. 2.2, 4.1, 7.1, 7.2,8 y 10, Anexos I, II y X; a la Ley 37/2003, de ruido, art.12.5; al RD 524/2006, de emisiones sonoras por máquinas de uso al aire libre, art. único.1; al RD 1.367/2007, de ruido, art. 22, al RD 1.644/2008, de máquinas, art. 12, 16 y Anexos I (1.5.8, 1.5.9., 1.5.13) y II; al Decreto 55/2012, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid (arts. 1, 2), así como la O.M. de Protección contra la contaminación acústica de Colmenar Viejo, art. 24.

En cuanto al *RUIDO POR ACTIVIDAD*:

Se realizará, con la periodicidad que se establezca en la AAI, un informe de ruido mediante mediciones in situ por parte de entidad acreditada por ENAC.

Los valores límite de referencia serán:

Tipo de área acústica	**Referencia según periodo descriptor empleado L_{KAeq5s}**		
	Día	**Tarde**	**Noche**
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

Tabla 99. Niveles sonoros límite para actividades

Acorde con lo establecido en el RD 1.367/2007, se considerará que se respetan los valores límite de inmisión de ruido establecidos cuando ningún valor medido del índice $L_{Keq,Ti}$ supere en 5 dBA los valores fijados en la correspondiente tabla anterior. Este índice considera penalizaciones de hasta +9 dBA sobre el nivel medido por componentes tonales, de baja frecuencia o impulsivos.

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos temporales de evaluación serán: periodo día ("d") de 7.00 a 19.00; periodo tarde ("e") de 19.00 a 23.00 y periodo noche ("n") de 23.00 a 7.00 (acorde con el RD 1.367/2007, anexo I.A. punto 1.b).

Se observarán y adoptarán las medidas oportunas para adecuar los niveles de ruido producidos por la maquinaria y equipos necesarios para el funcionamiento de las instalaciones con el objetivo de proteger a las explotaciones ganaderas situadas en el entorno de esta.

5.1.3. CONTROL DEL BIOGÁS

La norma de referencia para la calidad del aire es el RD 102/2011.

Fundamentalmente existen tres motivos por los que es necesario realizar un control de las inmisiones atmosféricas en un vertedero:

- La seguridad: el biogás es un gas que puede llegar a ser peligroso en determinadas condiciones, provocando asfixias, es inflamable, puede provocar explosiones e incluso situaciones de toxicidad.
- Protección medioambiental: el biogás generado en vertederos es una de las fuentes más importantes de emisiones de metano a la atmósfera, uno de los principales gases causantes del efecto invernadero. Además, su migración lateral por el subsuelo puede afectar a la vegetación de las zonas aledañas a los vertederos provocando clorosis y defoliación.
- Recuperación de energía: El biogás es una buena fuente de energía que permite la producción de electricidad.

El movimiento del biogás está afectado, principalmente, por dos fenómenos físicos:

- La difusión. Siguiendo la ley de Fick, es la tendencia de un fluido a distribuirse homogéneamente en un volumen, desplazándose de las zonas de mayor concentración a las de menor concentración.
- La convección. De acuerdo con la ley de Darcy, representa el movimiento de un fluido en respuesta a gradientes de presión.

El biogás migra preferentemente de manera vertical a través de la superficie del vertedero, debido a su permeabilidad. Cuando las coberturas de tierras y/o el sellado final del vaso impiden este movimiento vertical se pueden producir migraciones laterales del biogás aflorando a cientos de metros del vertedero, con los peligros consiguientes. Por ello, es de gran importancia un buen dimensionamiento y diseño de la red de captación de biogás, ya sea para su aprovechamiento energético o simplemente para la desgasificación de la masa de residuos.

Por estos motivos, se realizará un control semestral de inmisión en aire en los mismos puntos de control establecidos actualmente por la AAI vigente del DCR, incluyendo la zona de explotación objeto de estudio.

Los parámetros que analizar en cada una de las campañas será los siguientes: CH_4, H_2S, NH_3 y Partículas en suspensión.

Las campañas tendrán una duración de 4 días. Las medidas se realizarán a ras del suelo mediante la utilización de sensores de IR, catalíticos o electroquímicos. Se obtendrán tres muestras de 24 horas de duración en cada punto de muestreo y para cada parámetro.

Mantenimiento y control de las instalaciones de recogida de gases

La minimización en la generación de gases será ejecutada mediante:

- El mantenimiento del sistema de desgasificación consistente en el recrecido, sellado y excavación de los actuales pozos de captación. La labor de recrecido consistirá en prolongar los diferentes pozos de captación, al objeto de aumentar la cota de estos, conforme se extiendan las sucesivas capas de residuos.
- La realización de nuevos pozos si se considera necesario para la correcta extracción del biogás generado en el vertedero.
- La construcción de los pasos de carretera necesarios para las conducciones de biogás.
- Tendido de las conducciones de biogás desde el vertedero hasta la planta de aprovechamiento energético.
- Desbroce y mantenimiento de la vegetación existente alrededor de dichas conducciones.

Los pozos de recrecimiento se construirán en elevación utilizando tubería perforada montada en el interior de campanas de hierro provistas de puntos de anclaje con una altura de 4 m y 800 mm de diámetro. Dentro de la campana se colocará una tubería perforada de polietileno de alta densidad (PEAD) de 160 mm de diámetro, en torno a la cual, como material de drenaje, se incluirá grava silícea de 50-70 mm. La estabilidad de la campana

estará siempre garantizada ya que la misma se encontrará siempre enterrada por lo menos 1,5 m por debajo de los residuos.

Durante la explotación de la celda de vertido, las capas de residuos que se depositen irán aumentando en altura. El recrecido de los pozos se realizará cuando la altura de los residuos se encuentre aproximadamente a 1 metro del borde superior de la campana. En este momento se procederá a rellenar la campana con la grava silícea comentada anteriormente y a soldar una nueva sección de tubería de PEAD.

Tras rellenar con grava se continuará con las labores de vertido de residuos y compactación. Es de especial importancia que durante el recrecido se rellene con residuo alrededor de la funda metálica por todos los lados a la vez, para que después la cabeza de captación quede vertical.

El recrecimiento de los pozos se realizará el número de veces que sea necesario hasta alcanzar la cota prevista para la cubierta final del vertedero, siguiendo los pasos anteriormente descritos. Cuando se alcance la cota final de coronación la campana de recrecido será retirada.

Los tres últimos metros de tubería de PEAD que se coloquen no serán perforados. Una vez recrecido el pozo a la altura adecuada se procederá al sellado de este.

Se conectará la tubería de PEAD al cabezal de captación. Se tendrá especial cuidado de que la unión de la cabeza de captación y el tubo de recrecido quede unos 50 cm. por debajo de la cota final de residuo para evitar posteriores entradas de aire. Los cabezales a su vez serán conectados a la línea definitiva conectada con la estación de regulación.

5.1.4. EMISIÓN DE OLORES

Mantenimiento de las prácticas actuales

Con el fin de minimizar la generación de malos olores, los residuos se cubrirán en el menor tiempo posible desde su depósito. Para ello existirá siempre un acopio de tierras preparado para poder garantizar la cubrición diaria en cualquier época del año cerca del frente de vertido. La cubrición diaria del residuo minimizará la emisión de olores, a la vez que reducirá la infiltración de agua (con la consiguiente reducción del volumen de lixiviado) y las voladuras de plásticos y papeles.

Otra medida muy efectiva a la hora de minimizar la emisión de malos olores será realizar el sellado definitivo por etapas a medida que las zonas de la Fase IV donde se ha alcanzado la cota máxima se vayan pre-sellando con tierra y luego sellando, cumpliendo con lo indicado en la AAI vigente.

Prácticas realizadas en la actualidad:

- Cobertura diaria de los residuos vertidos, para evitar los malos olores.
- Recogida y tratamiento de los lixiviados generados.
- Recogida y tratamiento del biogás.

Igualmente, se diseñará un plan de prevención que recoja un protocolo de actuación, consistente en la activación programada de este sistema en los periodos diarios de mayor riesgo de dispersión de olores hacia las poblaciones de Colmenar Viejo y Tres Cantos.

Se realizará un seguimiento de la eficacia de la medida correctora mediante un protocolo de comunicación con las administraciones municipales afectadas. De esta comunicación se aplicarán los ajustes de las barreras de olor hasta conseguir un funcionamiento eficaz que evite que en las poblaciones de Colmenar Viejo y Tres Cantos se lleguen a superar las 1,5 uo_E/m^3, valor recogido en el documento *H4 Odour Management* (Agencia de Medio Ambiente de Reino Unido, 2011) para “instalaciones de tratamiento de residuos o deposición en vertederos que involucren restos biológicos”.

5.2. Protección del suelo

Las afecciones potenciales al recurso suelo durante el desarrollo de la explotación de celda activa corresponden a la pérdida total e irreversible de suelo y a la disminución de su calidad por alteración de sus propiedades físicas o químicas. Como el proyecto consiste en la ampliación de la capacidad de la Fase IV, mediante un aumento de la cota de la explotación ya realizada, no habría lugar a la aparición de nuevos procesos geofísicos como la erosión, pero sí a movimientos de masa ligados a la estabilidad de los taludes.

Superficie alterada

La ocupación y la afección será la mínima posible, limitando la ocupación a la zona en explotación, minimizando en las tareas de gestión del proceso de eliminación de residuos los daños directos e indirectos derivados de la ocupación del suelo y evitando la degradación derivada de los trabajos diarios se extienda a zonas próximas, por lo que el área estará perfectamente delimitada.

Se realizarán inspecciones periódicas rutinarias de todos los elementos que componen las viales interiores, accesos a las bermas y a la celda en explotación, bien ocularmente, bien en caso de ser necesario por empresas especializadas.

El pavimento de los viales interiores está muy expuesto al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Se procederá a realizar una inspección mensual de su comportamiento, extendiéndose también a cunetas, pasos, etc. En particular se inspeccionará la aparición de fisuras, grietas y asentamientos localizados.

En caso de grietas o fisuras, se procederá a su sellado con productos adecuados al tipo de pavimento en cuestión, de modo que aseguren su impermeabilidad. En el caso de asentamientos localizados se procederá al levantamiento de la zona afectada, se saneará de manera adecuada y se repondrá el pavimento y elementos de drenaje.

Se mantendrá en correcto estado de conservación la pintura de la señalización horizontal, procediendo al repintado con periodicidad bienal.

Para la limpieza del pavimento exterior se procederá al baldeo por zonas una vez a la semana, realizando un barrido diario en las zonas más afectadas siempre que sea necesario.

Gestión de tierras

Dada la inexistencia de tierras en el interior del recinto del Depósito Controlado, la totalidad de las tierras utilizadas para la cobertura de los residuos será de procedencia externa. En la medida de lo posible se dará prioridad a la utilización para este fin, de materiales adecuados procedentes de los excedentes de las obras de infraestructura. Se conseguirá así cubrir las necesidades sin coste ni empleo a mayores de recursos naturales; a la vez que se dará salida a materiales que de otro modo serían residuo, con el consiguiente coste de depósito.

Mantenimiento de los equipos de trabajo y las instalaciones

En el día a día de la explotación del vertedero se articularán las medidas que sean precisas para garantizar la recogida sistemática de los residuos que pudieran ser arrastrados o esparcidos por el viento, así como cuantas otras contribuyan a la limpieza y ornato de las instalaciones en general. Se velará por mantener limpias las zonas de trabajo, almacenes, viales, perímetro del vertedero y zonas comunes, así como los terrenos aledaños afectados por los volados.

Se realizará un mantenimiento continuado de la obra civil y de la maquinaria, para dar cumplimiento a las condiciones contractuales.

Se realizarán campañas periódicas de desinsectación y desratización que impidan la aparición de agentes transmisores de enfermedades. Se dispondrá de copia de la

autorización de la empresa contratada responsable de la desratización y desinsectación de la planta en vigor y copia del certificado en vigor de la inscripción en el Registro de Establecimientos y Servicios Plaguicidas, así como copia de las fichas de seguridad de todos los productos empleados para tal fin.

5.3. PROTECCIÓN DEL SISTEMA HÍDRICO

5.3.1. CONTROL DE CALIDAD Y GESTIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

La red de control actual está constituida por cinco piezómetros. La boca de los piezómetros está nivelada con respecto a una cota geográfica absoluta. Los piezómetros están ubicados de tal forma que permiten verificar la calidad del agua subterránea tanto aguas arriba como aguas abajo.

Trimestralmente durante la fase de explotación se realizará una toma de muestras y análisis de la calidad del agua de los pozos de control de aguas subterráneas.

Los parámetros que se medirán y las sustancias que se analizarán serán las mismas que en la actualidad:

> Alcalinidad y dureza, Aluminio, Amonio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Cadmio, Carbono orgánico total, Cianuros, Cloruros, Cobalto, Cobre, Conductividad, Coliformes totales, Coliformes fecales, Cromo III, Cromo VI, DQO, DBO_5, Fenoles, Fluoruros, Fósforo total, Hierro, Hidrocarburos totales de petróleo, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno total, pH, Potasio, Plomo, Sodio, Sulfatos, Sulfuros, Selenio, Temperatura y Zinc.

Anualmente durante la fase de explotación se realizará un análisis completo de muestras de todos los piezómetros que incluyen los parámetros indicados anteriormente y además los siguientes:

> Compuestos orgánicos volátiles, Policlorobifenilos (PCB's), BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno, xileno), Compuestos Orgánicos Halogenados (AOX) e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP).

En el caso de que el valor de AOX de los lixiviados sea superior a 500 µg/l, se analizarán los compuestos orgánicos clorados que determine la Consejería de Medio Ambiente.

Durante la fase de explotación, se controlará trimestralmente la medida del nivel freático en los piezómetros. Los controles de aguas subterráneas serán realizados por un organismo acreditado por ENAC para la inspección medioambiental de residuos líquidos, y los análisis por laboratorio de ensayo acreditado.

Se llevará un registro de todos los análisis realizados. Así mismo, también se registrarán las cantidades de aguas subterráneas extraídas para su tratamiento.

Se llevará a cabo el Plan de Seguimiento y Control de las Aguas Subterráneas y Superficiales cuyo contenido tiene como normativa de aplicación la Resolución en vigor de la Autorización Ambiental Integrada Nº Expte. ACIC-AAI-5.018/14.

El objetivo de este Plan es detectar variaciones significativas en la calidad de las aguas. El contenido mínimo de este Plan es el que se enumera a continuación:

Antecedentes

Objetivos

- Condiciones ambientales iniciales
- Establecimiento de la red de control
- Establecimiento del programa analítico
- Periodicidad del muestreo
- Contenido de los informes periódicos de Control y Seguimiento
- Anexos y planos

Se remitirán anualmente los informes con los resultados de la ejecución de dicho Plan, además de ser archivados quedando en cualquier momento a disposición de las administraciones competentes para su consulta en el centro de trabajo.

En estos informes se especificará la fecha y los trabajos realizados, incluyendo planos de las instalaciones con la ubicación de los puntos de muestreo. Se indicarán los datos obtenidos para las operaciones y las conclusiones derivadas de su análisis, incluyendo los informes de laboratorio correspondientes a las analíticas realizadas.

En el caso de que haya una variación significativa en la calidad de las aguas, se procederá de la siguiente forma:

- Se notificará por escrito en un plazo máximo de 5 días a la Dirección General.
- Se muestrearán todos los pozos de extracción de agua situados en la zona de influencia.
- En un plazo máximo de 10 días se establecerá de acuerdo con la Dirección General un programa de estudio para el medio hídrico.
- En un plazo máximo de 30 días desde el establecimiento del programa de estudio se enviará un informe con los resultados a la Dirección General.

5.3.2. ARQUETAS Y VÍAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Debido a la importancia que la limpieza tiene en estos elementos a la hora de conseguir que evacuen de un modo adecuado se incluirá en el plan de limpieza la supervisión particular y constante de los mismos.

Con periodicidad mensual se procederá a la ejecución de la limpieza de la totalidad de las arquetas de evacuación de pluviales. El encargado será el peón asignado a operaciones de limpieza de exteriores.

5.3.3. AGUAS PLUVIALES

El terreno actual que está ocupado por el vaso está formado por una vaguada con sentido Norte-Sur, correspondiente al Arroyo de la Ollera que abandona la parcela por el punto medio de su límite Sur, cruzando posteriormente bajo la infraestructura ferroviaria del AVE.

Esta vaguada situada más hacia el oeste recoge las aguas procedentes de la cuenca situada aguas arriba del Camino de La Becerra.

Con el fin de drenar las aguas superficiales que vienen de las parcelas limítrofes y que son interceptadas por las infraestructuras, así como las que deberán evacuarse una vez sea sellado el vertedero, se dispone de una cuneta de hormigón en el perímetro del vial perimetral, y se ha dotado de unas cunetas en tierras a pie de los taludes de los terraplenes proyectados.

5.3.4. GESTIÓN DE LIXIVIADOS

Los lixiviados que se generan tanto en las fases antiguas ya clausuradas del Depósito Controlado de Colmenar Viejo, como en la celda en explotación se recogen mediante una red ramificada de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), de esta forma llegan a dos depósitos aéreos de lixiviados situados en el sur de la fase III, construidos en el año 2002.

Los depósitos de almacenamiento de lixiviados tienen aproximadamente 2.500 m^3 de volumen útil cada uno. El lixiviado contenido en dichos depósitos pasa por gravedad a la planta de tratamiento de lixiviados.

Una de las cuestiones clave es que la gestión de lixiviados generados en la celda de la Fase IV debe estar continuamente bajo monitoreado y control, evacuando los mismos para no comprometer la estabilidad del depósito (ver capítulo 4.7.1 en el análisis de riesgos). La cota de lixiviados debe estar siempre por debajo de 815,80 m, que es la de la altura del dique de contención.

Analítica de lixiviado: Trimestralmente durante la fase de explotación se realizará la toma de muestras y análisis simplificado de los lixiviados antes del tratamiento y del permeado obtenido en la planta de tratamiento.

Los análisis que realizar en las muestras incluyen, los siguientes parámetros:

> Alcalinidad y dureza, Aluminio, Amonio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Cadmio, Carbono orgánico total, Cianuros, Cloruros, Cobalto, Cobre, Conductividad, Coliformes totales, Coliformes fecales, Cromo III, Cromo VI, DQO, DBO_5, Fenoles, Fluoruros, Fósforo total, Hierro, Hidrocarburos totales de petróleo, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno total, PH, Potasio, Plomo, Sodio, Sulfatos, Sulfuros, Selenio, Temperatura y Zinc.

Anualmente durante la fase de explotación se realizará un análisis completo de los lixiviados antes del tratamiento, incluyendo los parámetros indicados anteriormente y además los siguientes:

> Compuestos orgánicos volátiles, PCB's, BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno, xileno), AOX y HAP.

En el caso de que el valor de AOX de los lixiviados sea superior a 10 mg/l, se analizarán los compuestos orgánicos clorados que determine la Consejería.

Durante la fase de explotación, se controlará mensualmente el nivel de los lixiviados del vertedero en el pozo de extracción de lixiviados, de cada una de las celdas. Los controles de lixiviados serán realizados por un organismo acreditado por ENAC. El muestreo será realizado por entidad acreditada para la inspección medioambiental de residuos líquidos, y los análisis por laboratorio de ensayo acreditado.

Se llevará un registro de todos los análisis realizados. Así mismo, también se registrarán las cantidades de lixiviado extraídas para su tratamiento.

5.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS

5.4.1. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

La prevención de incendios en el Depósito Controlado es un aspecto de la gestión al que se le debe prestar la máxima atención por los negativos efectos materiales, medioambientales y humanos que pudiera ocasionar.

La generación de estos incendios es difícilmente erradicable, ya que pueden estar originados por distintos factores, en la inmensa mayoría de los casos ajenos a la propia

gestión del vertedero, como la presencia de residuos incandescentes o altamente inflamables en los vehículos que acceden al Depósito Controlado.

Huelga decir que el depósito de residuos en vertedero llevará consigo la producción de biogás por descomposición anaerobia de la materia vertida. Se trata de un gas inflamable en contacto con el oxígeno, y es por ello por lo que deben llevarse a cabo una serie de medidas de prevención contra los riesgos de incendio debidos a este factor. Al margen del biogás generado, la masa de residuos, al estar compuesta en su mayor parte por desechos orgánicos, también es altamente inflamable.

Para ello se articularán una serie de medidas preventivas con el fin de minimizar la generación de los citados incendios.

Entendiendo que la inmediatez en la detección del incendio y las primeras actuaciones de extinción son vitales para minimizar las consecuencias de este, la empresa explotadora, reforzará la vigilancia del área de vertido incluso en los periodos de cierre de las instalaciones con personal cualificado que pueda realizar tareas de aviso, evaluación de la situación, cobertura y extinción de los residuos de forma eficaz. Este retén de incendios estará conformado por un oficial maquinista y por un peón con dedicación exclusiva a esta tarea con lo que se garantizará la presencia y atención de este personal ante el mínimo síntoma de un posible incendio.

La experiencia nos demuestra que los periodos de detección, aviso y primera intervención se prolongan más allá de los 10 minutos desde que se detecta el conato de incendio. Este tiempo es mucho más de lo que se necesita para que el conato se convierta en un incendio de considerables dimensiones.

Teniendo en cuenta que, en periodos de operación normal, siempre va a haber maquinistas operando en la zona, los periodos críticos de posible generación de incendios se centran en los cambios de turno y en los de cierre de las instalaciones.

En todo momento se dispondrá de maquinaria de vertedero operativa en las inmediaciones del frente de vertido, así como de la cisterna de agua para enfriar las máquinas que intervengan en las labores de extinción.

Se habilitará un acopio de tierras de cómo mínimo 5.000 m^3 en una zona próxima a la de explotación con el fin de que las tareas de cobertura de la zona incendiada sea lo más ágil y rápida posible.

Las operaciones de extinción se podrían resumir en estos pasos:

1. Detección y valoración de la gravedad.

2. Alerta, que supondrá la puesta en acción de los equipos de intervención propios, y si fuera necesario externos, para que puedan actuar de forma rápida y eficaz.
3. Alarma, que permitirá dar órdenes al personal para la evacuación del frente de vertido y su agrupación en una zona segura, en la que se esperará a la llegada de efectivos de refuerzo.
4. Intervención, que permitirá de forma eficaz y segura el control y mitigación del incendio. Esta intervención podrá realizarse, bien aislando los residuos y arrastrándolos a zonas alejadas del frente de vertido para evitar su propagación, o en caso de no ser posible, se tratará de evitar la propagación del incendio generando cortafuegos con tierra, dentro de la misma masa de residuos.
5. Carga y/o transporte del material de cobertura para tapar la zona incendiada lo antes posible.
6. Si el conato ha sido sofocado, se procederá a la vigilancia posterior de la zona para evitar posibles reavivamientos y se enfriará la zona con agua.
7. En el caso de que el conato no haya sido controlado, y el incendio haya alcanzado dimensiones mayores, se realizarán labores de contención del mismo y se esperará a la llegada de efectivos de refuerzo.
8. Una vez controlado el incendio, se procederá a extinguir el mismo de la forma más diligente posible.
9. Ya sofocado, se procederá a la vigilancia de la zona al menos durante 24 horas y a la evaluación de daños en caso de haberlos.
10. Primeros auxilios de las personas que lo necesiten.

Como material de prevención y contra incendios se dispondrá de un acopio de tierra cercano a la zona de riesgo, para que en el caso que fuera necesario, se cubriera la zona de peligro con dicha tierra mediante la maquinaria adecuada, para sofocar de este modo el fuego y reducir así la presencia de oxígeno. Y se mantendrá preparado el camión cisterna existente en el centro de trabajo, para poder ser utilizado en caso de emergencia.

En el supuesto de producirse un incendio incontrolable se pondrá en marcha la evacuación del personal de las instalaciones y se realizará la llamada pertinente al servicio de emergencias de la Comunidad de Madrid.

Como medidas preventivas para tener en cuenta para la minimización de los incendios podemos reseñar:

- Gestión de las tareas de cobertura: Se llevará a cabo de tal forma que la superficie del vertedero descubierta se circunscriba exclusivamente al frente de avance y minimizando de esa manera el área expuesta.
- Mantenimiento del cortafuego perimetral: De forma periódica se revisará el estado del cortafuego perimetral, procediendo también a la limpieza de maleza y hojas secas en el perímetro del vallado del vertedero.
- Prohibición de fumar en el interior de las instalaciones del vertedero.
- Inspección y descarga de vehículos que sean sospechosos de transportar residuos incandescentes: Esta descarga se realizará en zona retirada del frente de vertido. En caso de efectivamente ser necesario sofocar los citados restos, con la ayuda de la pala de ruedas o de cadenas se procederá a la extinción del conato mediante la total cobertura del residuo con tierras previamente acopiadas en las cercanías de la zona de descarga a tal efecto. Una vez comprobado que el residuo ha sido apagado, se incorporará al frente de vertido. Como norma general, se establecerá un periodo mínimo de 24 horas entre las actuaciones de extinción y la incorporación de esos residuos a la zona de descarga normal.
- De forma general, se atenderá a lo dispuesto en el RD 513/2017.
- El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio.
- Adecuado mantenimiento de vehículos/maquinaria.
- Adecuado mantenimiento de extintores en vehículos/maquinaria. Se atenderá a la norma UNE 23120 (“mantenimiento de extintores portátiles contra incendios”). Siguiendo las especificaciones establecidas en el *Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios*:
    - Cada 3 meses y por personal de la empresa, se comprobará la accesibilidad, señalización, buen estado de conservación de todos los medios de protección contra incendios. Se realizará una inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc., se hará una comprobación del peso y presión de cada extintor, y una inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera).
    - Cada año y por parte del instalador/mantenedor autorizado se efectuará la comprobación del peso y presión de cada equipo. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Y se efectuará una inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

- Cada cinco años y por personal del instalador/mantenedor autorizado, a partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo, de acuerdo con los RD 2.060/2008 y 513/2017. Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

Actuaciones para seguir en caso de incendio en plataforma de vertido

En el caso de que las medidas preventivas mencionadas anteriormente no fueran efectivas y, finalmente se materializase un incendio en la plataforma de vertido, las actuaciones a seguir, tanto por parte del personal como de los componentes de los Equipos de Emergencia serán las siguientes:

1- Evaluar la situación por parte del Equipo de Primera Intervención: rápida valoración de la gravedad de la emergencia, emergencia parcial, emergencia general, etc.
2- Llamada inmediata al Servicio de Bomberos, por parte del Jefe de Emergencia.
3- En caso de ser un foco pequeño se intentará sofocar mediante el empuje y extendido de la tierra acopiada sobre los residuos incendiados. Se prestará especial atención a la dirección del viento para decidir el acceso a dicha zona.
   Previamente se habrá cortado el acceso de externos a la plataforma de vertido, indicando al personal externo que deje de realizar las operaciones de descarga y se dirijan hacia el exterior de las instalaciones
4- Valoración de actuación por parte del Jefe de Intervención y Equipo de Primera Intervención.
5- En caso de extensión del incendio o de pérdida de control de la situación, el *Jefe de Emergencia* decidirá la evacuación.
6- Evacuación – por parte del *Jefe de Alarma y Evacuación*.
   Dar señal de alarma al resto del personal.
   Dirigir al personal al punto de reunión exterior.
   Recuento de personal.
7- En caso de heridos, el Equipo de Primeros Auxilios llevará a cabo las siguientes actuaciones:
   Evacuar al lesionado del lugar del siniestro, trasladándole a un espacio con buena ventilación.
   Apagar las llamas de las ropas con un mecanismo de sofocación, es decir ahogar el fuego. Se puede utilizar una manta o un abrigo que no sean de material sintético.

Rociar la zona quemada con agua fría, nunca agua helada.

Retirar la ropa de la víctima, siempre y cuando no esté adherida a la piel y retirar también anillos y pulseras que puedan comprimir las extremidades

Tratamiento local de quemaduras leves, refrescando la zona quemada sin presionar ni friccionar. No se aplicarán pomadas. No se reventarán las ampollas, pues es una entrada de microbios.

Tratamiento de las quemaduras graves, refrescando la zona con agua fría. En las quemaduras que afecten a los dedos hay que separar los dedos con gasas húmedas y tapando las quemaduras con gasas húmedas.

8- Trasladar a las víctimas a un centro hospitalario.

5.4.2. PREVENCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES

Con objeto de asegurar la prevención y respuesta de la empresa que gestione el servicio ante posibles incidentes/accidentes con repercusiones ambientales o para la seguridad y salud de las personas, para minimizar el posible impacto ambiental derivado de las mismas o las posibles consecuencias para las personas de la empresa o del entorno, se dispondrá de un procedimiento específico para afrontar estas situaciones y que será de aplicación a todos los posibles incidentes/accidentes que conlleven, o se prevea puedan conllevar, repercusiones ambientales o riesgos sobre la seguridad y salud de las personas.

A partir de la identificación de aspectos ambientales potenciales, se elaborarán Fichas de Actuación y prevención de incidentes/accidentes potenciales, en las que se determinarán las acciones preventivas para evitar que ocurran incidentes o accidentes en la prestación del servicio con repercusiones ambientales, así como las acciones correctivas a tomar en el caso de que dicho accidente se produzca. De forma periódica se evaluará la eficacia de las medidas contempladas en dichas fichas, a través de simulacros o según la sistemática establecida al efecto en el procedimiento correspondiente.

Estas fichas serán un documento interno donde se identifiquen los incidentes/accidentes potenciales que se pueden producir y las medidas preventivas para evitar esas circunstancias, las actuaciones en caso de que ocurran, así como los equipos y teléfonos de emergencia. Se dispondrá de fichas para las siguientes situaciones:

- Incendio en las instalaciones
- Fuga de lixiviados
- Derrame de residuos urbanos
- Escape de gas refrigerante de la instalación de climatización

- Derrame accidental de sustancias peligrosas
- Explosión con posibilidad de posterior incendio
- Fuga de aceite del transformador
- Caídas a distinto nivel
- Electrocución
- Volados en exterior de instalación
- Emisión de malos olores por acumulación accidental de residuos sin cubrir
- Incendio en plataforma de vertido.

Además de las fichas de actuación y prevención de incidentes/accidentes, se dispondrá de indicadores de actividad.

INDICADORES CARACTERÍSTICOS DE LA ACTIVIDAD Y SU ANÁLISIS:

A continuación, se desarrolla la sistemática que se seguirá para definir y gestionar los indicadores para el seguimiento, medición y análisis de tendencias de procesos, de comportamiento ambiental, de desempeño energético de la instalación, así como del desempeño de esta en relación con la seguridad y salud de los trabajadores.

Se utilizarán indicadores que, mediante valor absoluto o relativo expresado en cualquier magnitud, muestren información relevante para el seguimiento y análisis de procesos, del comportamiento ambiental y energético de la organización y el desempeño en la seguridad y salud en el trabajo. Los indicadores empleados serán medibles, reales, objetivos y entendibles.

Se definirán cuatro categorías de indicadores:

- Indicadores de *proceso*, aplicados al conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas.
- Indicadores de *desempeño ambiental*, que aporten resultados medibles de la gestión por parte de la planta de la organización en lo que se refiere a los aspectos ambientales que la conciernen. Este conjunto de indicadores permitirá ver la tendencia de los procesos de carácter operacional y en caso necesario actuar consecuentemente en busca de una mejora de estos.
- Indicadores de *desempeño energético*, que aporten resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de energía.
- Indicadores de desempeño de *seguridad y salud en el trabajo*, con resultados medibles de la gestión en lo que se refiere a sus riegos para la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se emplearán para ello, unas fichas de indicadores, que serán documentos internos en el que se establecerán todos los datos necesarios para definir los indicadores (de proceso, de

desempeño ambiental, de desempeño energético o de desempeño de seguridad y salud en el trabajo) sujetos a seguimiento, la sistemática para realizar la medición y el registro de seguimiento de este. Las fichas para los indicadores de desempeño ambiental permitirán suministrar información sobre el desempeño ambiental de la instalación. Su finalidad será la de aumentar la claridad, transparencia y la comparabilidad de la información proporcionada por la planta a las partes interesadas y ayudar a la gestión de la organización.

Los indicadores de comportamiento ambiental se deberán referir a los impactos en el medio ambiente más significativos y en los que se puede influir a través de las operaciones, gestión, actividades, productos y servicios y deberán ser lo suficientemente sensibles para reflejar cambios significativos en los impactos ambientales.

Las fichas empleadas para los indicadores de desempeño energético incluirán la medición de consumos y variables energéticos asociadas. Permitirán establecer la relación existente entre ambos y en consecuencia establecer para el futuro consumos energéticos esperados que posteriormente se compararán con los consumos energéticos reales. Podrán expresarse como una simple medición, un cociente o un modelo más complejo. La relación existente entre consumos y variables energéticas asociadas se revisarán a intervalos definidos ya que pueden servir para detectar desviaciones inesperadas respecto de los consumos esperados.

Las Fichas se utilizarán por tanto para establecer la sistemática de toma de datos y seguimiento y medición de cada uno de los indicados, así como para registrar los resultados de esta. Constarán de los siguientes campos: Datos generales, datos relativos a la medición (se establecerá la relación de datos necesarios para el cálculo del indicador, frecuencia de la toma de datos: cada cuanto tiempo se han de tomar los datos y aplicarlos al algoritmo para poder obtener el resultado del indicador, y se definirá el responsable de la medición: persona que realice la toma de datos para cálculo del indicador), datos relativos al seguimiento (estándares/rango de aceptabilidad), frecuencia de seguimiento: se establecerá cada cuanto tiempo debe realizarse el seguimiento y el responsable de realizar el seguimiento: persona que realice a intervalos definidos el cálculo del indicador y su comparación con estándares/rango de aceptabilidad, registro del seguimiento del indicador (se anotará la fecha en la que se efectúa el seguimiento del indicador, valor + conclusión: resultado medio del indicador para las mediciones durante el periodo establecido en el campo de frecuencia de seguimiento). Además, se describirá una pequeña conclusión del resultado obtenido, acción correctiva (AC) o acción preventiva (AP), si procede, el responsable del seguimiento cuando active una AC/AP anotará el número de dicha acción.

En el Informe de Análisis de Datos se estudiarán los datos de seguimiento de los indicadores para analizar la evolución de estos, la bondad de los indicadores y los estándares elegidos, procediéndose a su sustitución por otros en caso de no ser adecuados.

5.5. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Gestión de los residuos generados

El debate social sobre el paisaje aparece en los últimos años, incitado principalmente por la preocupación que sobre las cuestiones medioambientales se libra en la sociedad, y vinculado generalmente a las prácticas de intervención territorial, actuaciones urbanísticas, grandes infraestructuras de comunicaciones e incluso instalaciones como las que son objeto de este trabajo.

El paisaje es una realidad ecológica y al mismo tiempo una realidad cultural, porque presenta un aspecto objetivo determinado por las características del territorio y un aspecto subjetivo representado por la percepción individual y social de los habitantes.

El paisaje presenta, en la percepción general de las cosas por los ciudadanos, una connotación de inestabilidad y fragilidad. Este sentimiento se acentúa en las comparaciones realizadas entre la estructura urbana e industrial y la rural del entorno. Por ello, los ciudadanos, al albur de la tutela medio ambiental, han tomado conciencia de la necesidad de implicarse en la defensa del paisaje. En respuesta de esta demanda, las administraciones públicas asumen responsabilidades en el mantenimiento y mejora de los paisajes.

En el paisaje colmenareño destacan y predominan los encinares de chaparros (*Quercus ilex* subsp. *ballota*, también conocida como *Quercus rotundifolia*) y en menor medida los retamares (*Retama sphaerocarpa*), tomillares y jarales.

Llevar a cabo una gestión sostenible de los residuos para minimizar su producción es fundamental en la gestión de vertedero.

Las actividades de jardinería generan gran cantidad de residuos, algunos peligrosos para el medio ambiente. El objetivo es reducir, reutilizar y reciclar estos residuos a través de la planta de tratamiento de los residuos de poda y jardinería proyectada en las instalaciones.

Optimizar el consumo de materiales y recursos naturales cuyo impacto ambiental sea el menor posible.

Es importante minimizar el consumo de recursos naturales y utilizar materiales de bajo impacto ambiental, respetuosos con la salud y el medio ambiente.

Proteger y fomentar la biodiversidad.

Las zonas verdes albergan una rica y diversa flora y fauna, contribuyendo al mantenimiento del patrimonio genético y a la conservación de la biodiversidad biológica.

Estos principios anteriormente definidos, se incorporan a todos y cada uno de los ámbitos, tanto al diseñar y la ejecutar las operaciones de explotación.

Revegetación de la celda (futuro proyecto de restauración)

El proyecto de explotación de la ampliación tiene limitada su capacidad de actuación en la revegetación de los terrenos, ya que es competencia del futuro proyecto de restauración, quedando fuera del alcance del proyecto de recrecido.

Vista la importancia estimada de este impacto, se apunta la necesidad de incorporar en el futuro proyecto de restauración encaminado a integrar las celdas de la unión de fases III y IV en su entorno incluir, además de una hidrosiembra, la plantación de especies leñosas que incrementen la textura de grano grueso y cuyo sistema radicular y desarrollo sea compatible con la capa de impermeabilización y no comprometa su perfecta funcionalidad aislante. La restauración deberá garantizar que estas especies dispongan de agua durante su periodo de asentamiento hasta que alcancen la plena autonomía para su supervivencia.

Las especies leñosas que utilizar en la revegetación serán matorrales autóctonos propios del lugar que no comprometan con su aparato radicular las capas de sellado. Principalmente se trata de estas especies: jara pringosa (*Cistus ladanifer*), zarza (*Rubus ulmifolius*), escoba (*Cytisus purgans*, *Cytisus scoparius*), retama (*Retama sphaerocarpa*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y cantueso (*Lavandula stoechas* subsp*. pedunculata*). Su plantación será manual y su distribución será al tresbolillo y en agrupaciones o rodales, imitando la configuración natural del ecosistema que rodea el vaso.

5.6. Protección del medio socioeconómico

Reducir y optimizar el consumo de energía

El consumo de energía de fuentes no renovables y la necesidad de controlar las emisiones atmosféricas de gases de efecto invernadero, hace preciso fomentar el ahorro y la eficiencia energética.

Fomento del empleo local

Durante la fase de explotación no se requiere una mano de obra adicional, salvo en momentos estivales para cubrir los periodos vacacionales. La plantilla cuenta con contratos indefinidos y casi la totalidad de los trabajadores del depósito controlado son residentes del

término municipal de Colmenar Viejo, por lo que explotación del mismo índice de forma directa en los factores sociales locales.

6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El actual vertedero de residuos urbanos de Colmenar Viejo, objeto de la ampliación proyectada, ha sido sometido al procedimiento establecido en la *Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación*, y cuenta con su correspondiente Autorización Ambiental Integrada (AAI) en la que se determinan las condiciones de vigilancia a las que ha de ajustarse la instalación. Se propone el mantenimiento de tales condiciones en el seguimiento de esta ampliación de capacidad.

Se recogen a continuación las actuaciones de control desarrolladas en el vertedero actual que continuarán desarrollándose en la ampliación proyectada.

A). Plan de Seguimiento y Control de las aguas.

B). Controles de emisiones atmosféricas e inmisión.

C). Control del contenido de azufre en el biogás.

D). Control morfológico de la instalación.

E). Control del vertido autorizado a cauce.

F). Control de olores.

G) Control de volados.

6.1. A) PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS AGUAS

A.1. Control de lixiviados

Los controles de lixiviados serán realizados por un organismo acreditado por ENAC, o cualquier otra Entidad firmante de los Acuerdos de reconocimiento mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación, para las labores de inspección medioambiental y por laboratorio de ensayo acreditado.

Los resultados del control lixiviados se adjuntarán al informe anual del Plan de Control y Seguimiento de las aguas subterráneas y aguas superficiales.

A.1.1. Análisis simplificado.

Trimestralmente durante la explotación de la Fase IV recrecida y semestralmente durante el mantenimiento postclausura de las fases I, II y III y posteriormente de la Fase IV recrecida (una vez finalizada su explotación) se realizará la toma de muestras y análisis simplificado de los lixiviados antes del tratamiento.

Los análisis simplificados a realizar en las muestras incluirán los siguientes parámetros:

1. Alcalinidad y dureza
2. Aluminio.
3. Amonio.
4. Antimonio.
5. Arsénico.
6. Bario.
7. Boro.
8. Cadmio.
9. Carbono orgánico total.
10. Cianuros
11. Cloruros.
12. Cobalto
13. Cobre.
14. Conductividad
15. Coliformes totales.
16. Coliformes fecales.
17. Cromo III
18. Cromo VI
19. DQO
20. DBOs
21. Fenoles
22. Fluoruros
23. Fósforo total
24. Hierro.
25. Hidrocarburos totales de petróleo.
26. Manganeso
27. Mercurio
28. Molibdeno
29. Níquel
30. Nitratos
31. Nitritos
32. Nitrógeno total.
33. pH
34. Potasio.
35. Plomo
36. Sodio
37. Sulfatos
38. Sulfuros
39. Selenio
40. Temperatura
41. Zinc.

A.1.2. Análisis completo.

Anualmente durante la fase de explotación y bienalmente durante la fase de mantenimiento postclausura, se realizará un análisis completo de los lixiviados antes del tratamiento, incluyendo los parámetros señalados en el apartado anterior (análisis simplificado) y además los siguientes: AOX, HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos), BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno, xileno), compuestos orgánicos volátiles y PCBs.

En el caso de que el valor de AOX de los lixiviados sea superior a 10 mg/l, se analizarán los compuestos orgánicos clorados que determine la Dirección General de Medio Ambiente.

A.1.3. Puntos de control.

Punto	Descripción
LXe	Lixiviado entrada a planta de tratamiento
LX1-2	Lixiviado Fases I y II
LX-3	Lixiviado Fase III
LX-4 (*)	Lixiviado Fase IV

Tabla 100. Puntos de control de calidad de lixiviado

A.2. Control de aguas subterráneas y superficiales.

La toma de muestras se realizará por entidad independiente acreditada para la inspección ambiental acreditado por ENAC, o por una Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a nivel internacional y el análisis de las muestras

será realizado en un laboratorio de ensayo independiente acreditado por ENAC, o por una Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a nivel internacional, en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, «Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración».

A.2.1 Control de las aguas subterráneas (piezómetros).

La instalación está dotada de la red de piezómetros para el control del nivel piezométrico y de la calidad de las aguas subterráneas, cuyos puntos de control son los establecidos en la AAI.

Dado que se han obtenido datos en los piezómetros desde la construcción de las diferentes fases del vertedero hasta la fecha, incluido el blanco ambiental, se llevará a cabo un estudio de la evolución de todos los parámetros analizados mediante tablas y gráficos desde el inicio del seguimiento hasta la notificación de esta Resolución. De aparecer cambios significativos, se analizarán los posibles focos contaminantes y se incluirán recomendaciones orientadas a definir medidas correctoras. Por otra parte, se determinarán valores a partir de los cuales se puede considerar un cambio significativo de la calidad de las aguas (indicadores de evolución) y, en caso de que se superasen, se notificará a la Dirección General de Medio Ambiente.

A. Análisis simplificado.

Trimestralmente para la Fase IV recrecida de explotación y semestralmente durante la de mantenimiento postclausura de las fases I, II y III y, en su caso, posteriormente en la Fase IV recrecida, se realizará la toma de muestras y análisis simplificado de la calidad del agua de los piezómetros de control de aguas subterráneas.

El análisis simplificado incluirá los siguientes parámetros:

1. Alcalinidad y dureza
2. Aluminio.
3. Amonio.
4. Antimonio.
5. Arsénico.
6. Bario.
7. Boro.
8. Cadmio.
9. Carbono orgánico total.
10. Cianuros
11. Cloruros.
15. Coliformes totales.
16. Coliformes fecales.
17. Cromo III
18. Cromo VI
19. DQO
20. DBOs
21. Fenoles
22. Fluoruros
23. Fósforo total
24. Hierro.
25. Hidrocarburos totales de petróleo.
29. Níquel
30. Nitratos
31. Nitritos
32. Nitrógeno total.
33. pH
34. Potasio.
35. Plomo
36. Sodio
37. Sulfatos
38. Sulfuros
39. Selenio

12. Cobalto
13. Cobre.
14. Conductividad
26. Manganeso
27. Mercurio
28. Molibdeno
40. Temperatura
41. Zinc.
42. AOX (*)

(*) En el caso de que el valor de AOX sea superior a 500 µg/l se analizarán los compuestos orgánicos clorados que determine la Dirección General de Medio Ambiente.

B. Análisis completo.

Anualmente (tanto durante la explotación como durante el mantenimiento postclausura de las distintas fases) se realizará un análisis completo de muestras de todos los piezómetros que incluya los parámetros señalados en el apartado anterior y además los siguientes: HPA (hidrocarburos aromáticos policíclicos), BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno, xileno), compuestos orgánicos volátiles y PCB's.

C. Control del nivel freático.

Trimestralmente durante la explotación de la Fase IV recrecida y semestralmente durante la de mantenimiento postclausura de las fases I, II y III, y posteriormente de la Fase IV recrecida, se realizará la medida del nivel freático en los piezómetros.

D. Puntos de control.

Ubicación	Punto	Descripción	Profundidad (m)
Fase I	S-28	Aguas abajo de la Fase I. Aguas arriba de la pantalla de bentonita-cemento	4,8
	S-29	Aguas abajo de la Fase I y de la pantalla de bentonita-cemento.	34,5
	S-30	Aguas abajo de la Fase I y de la pantalla de bentonita-cemento.	50
	S-32	Aguas arriba. Al norte de la Fase I.	19,5
Fase II	S-18	Aguas arriba de la Fase II y de la pantalla de bentonita cemento.	10,5
	S-23	Aguas abajo de la Fase II y de la pantalla de bentonita-cemento.	10
	S-25	Aguas abajo de la Fase II y de la zanja drenante.	10,5
	S-26	Aguas abajo. Al sur de la Fase II.	10,5
Fase III	S-1	Aguas arriba. Junto a oficinas.	17
	S-6	Aguas abajo. Al sureste de la Fase III. Entre la Fase III y S9.	9,2
	S-9	Aguas abajo. Al sureste de la Fase III	6,5
	S-11	Aguas abajo. Al sur de la Fase III y de la Planta de Lixiviados.	25
	S-13	Aguas abajo. Al sur de la Fase III. Junto a los depósitos de lixiviado.	25
	S-14	Aguas abajo. Al oeste de la Fase III.	20
	S-16	Aguas abajo de la zona de motores. Al oeste de la Fase III.	41

Fase IV	S.IV.1	Aguas abajo de los vasos. Entre las Fases III y IV.	14,9
	S.IV.2	Aguas abajo. Al sureste de la Fase IV.	14,5
	S.IV.3	Aguas Abajo. Al sureste de la Fase IV. Intermedio entre el vaso y S.IV.2	15,4
	S.IV.4	Al este de la Fase IV.	29,9
	S.IV.5	Aguas arriba. Al norte de la Fase IV.	41,2

Tabla 101. Red de puntos de control de calidad de las aguas (piezómetros)

A.2.2. Control de las aguas superficiales.

Cada seis meses se llevará a cabo el control aguas superficiales en los cinco puntos señalados por el ACIC siempre que el caudal existente permita una toma de muestras representativa.

Los parámetros que analizar serán los establecidos para el análisis simplificado de las aguas subterráneas.

Puntos de control:

Punto	Descripción
A1	Escorrentía aguas abajo entre las Fases I, II y III
A2	Escorrentía zona aguas abajo de la planta de tratamiento de lixiviados
A3	Escorrentía entre Fase III y IV
A4	Escorrentía aguas abajo Fase IV
A5	Escorrentía aguas abajo de la Fase I

Tabla 102. Puntos de control de las aguas superficiales

A.2.3. Control del dren de seguridad de las fases III y IV.

Se llevará a cabo un control mensual del dren de seguridad de las fases III y IV, cuyo alcance será el establecido para el análisis simplificado de las aguas subterráneas.

Puntos de control:

Matriz	Punto	Descripción
Drenes de seguridad	DREN.III	Dren de seguridad bajo primera capa de impermeabilización de la Fase III.
	DREN.IV	Dren de seguridad bajo primera capa de impermeabilización de la Fase IV

Tabla 103. Control del dren de seguridad

A.2.4. Control de los drenajes de aguas blancas subterráneas de las fases III y IV.

Se incluirá un control trimestral de las tuberías de salida de los drenajes subterráneos de aguas blancas que se recogen bajo la impermeabilización de las fases III y IV. El alcance de las analíticas será el establecido para el análisis completo de las aguas subterráneas.

Puntos de control:

Matriz	Ubicación	Punto	Descripción
Aguas blancas subterráneas	Fase III	ATS.III	Tubo de drenaje de las aguas blancas sub-superficiales que discurren bajo la impermeabilización de la Fase III
	Fase IV	ATS.IV	Tubo de drenaje de las aguas blancas sub-superficiales que discurren bajo la impermeabilización de la Fase IV

Tabla 104. Puntos de control de los drenajes de aguas blancas subterráneas

A.2.5. Distribución de los puntos de la red de control.

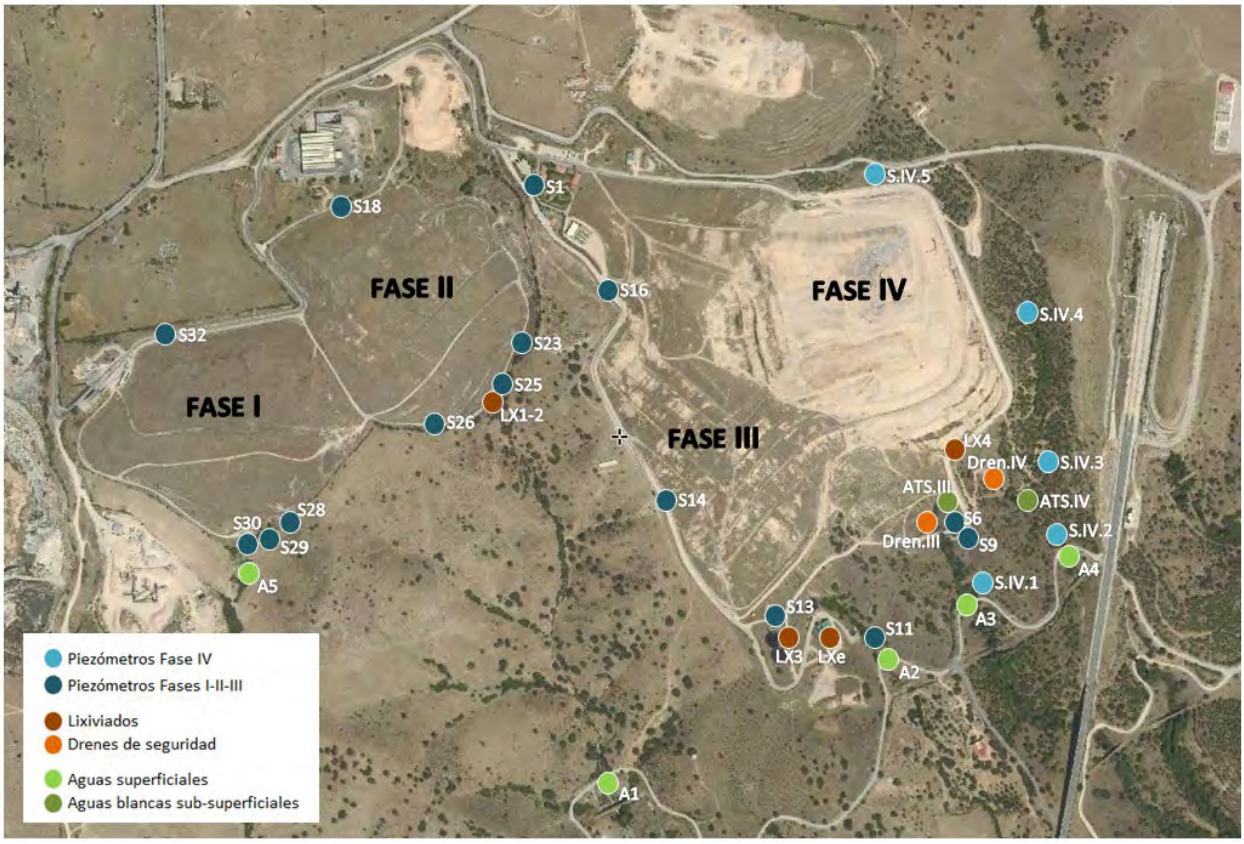


Ilustración 57. Localización de los puntos de la red de control de calidad de aguas

A.3. Recopilación de datos meteorológicos.

La instalación cuenta con una estación meteorológica situada dentro de su propio recinto.

Los controles y registros que se realizarán diariamente durante la fase de explotación y de control post-clausura son:

- Volumen de precipitación.
- Temperatura ambiente (mínima y máxima, 14:00 h y HCE).
- Dirección y velocidad del viento dominante.
- Evaporación.
- Humedad atmosférica (14:00 h). Este parámetro determinará la necesidad de riego de viales de tierra si el valor se encuentra por debajo del 70%.

A.4. Balance hídrico del vertedero.

Anualmente se realizará un balance hídrico del vertedero para el cual se emplearán datos de caudal de lixiviados registrados y datos meteorológicos registrados en la estación meteorológica de la instalación y los planes topográficos de cambios que se produzcan en la superficie del vertedero (zonas selladas, zonas de vertido, etc.).

En el caso de las superficies aun no explotadas del vaso de vertido en explotación se detallarán en el plano y se indicará si existen sistemas temporales de recogida de pluviales limpias o por el contrario las pluviales de esta zona se incorporan al sistema de recogida de lixiviados del vertedero.

Se adjuntará foto aérea en la que se indiquen superficies selladas del vertedero y superficies del vertedero cubiertas únicamente con tierra, superficies en explotación, etc.

A.5. Revisión del plan de seguimiento de la calidad de las aguas.

Cada tres años se procederá a la revisión, en función de los datos históricos, de los niveles a los cuales se puede considerar un cambio significativo en la calidad de las aguas (indicadores de evolución).

A la hora de establecer los Indicadores de Evolución:

1. Para aquellos parámetros en los que se hayan definido Estándares de Referencia, se emplearán como indicadores dichos estándares normativos de calidad ambiental.
2. Para aquellos parámetros de los que no se disponga de estos estándares, se empleará la fórmula establecida por el ACIC en el escrito ref. 10/168412.9/15 de 31/08/2015.

$$I.E. = X_{max} + [X_{max} * 0,2]$$

Siendo X_{max} el valor máximo de una serie de datos para un determinado parámetro (previa eliminación de valores atípicos).

Por lo tanto, para estos parámetros en concreto, se empleará el valor máximo de la serie histórica de resultados analíticos, previo filtrado de aquellos valores considerados como atípicos, más un incremento del 20%.

Diagrama de actuación en caso de detectarse incrementos significativos aguas debajo de la instalación:

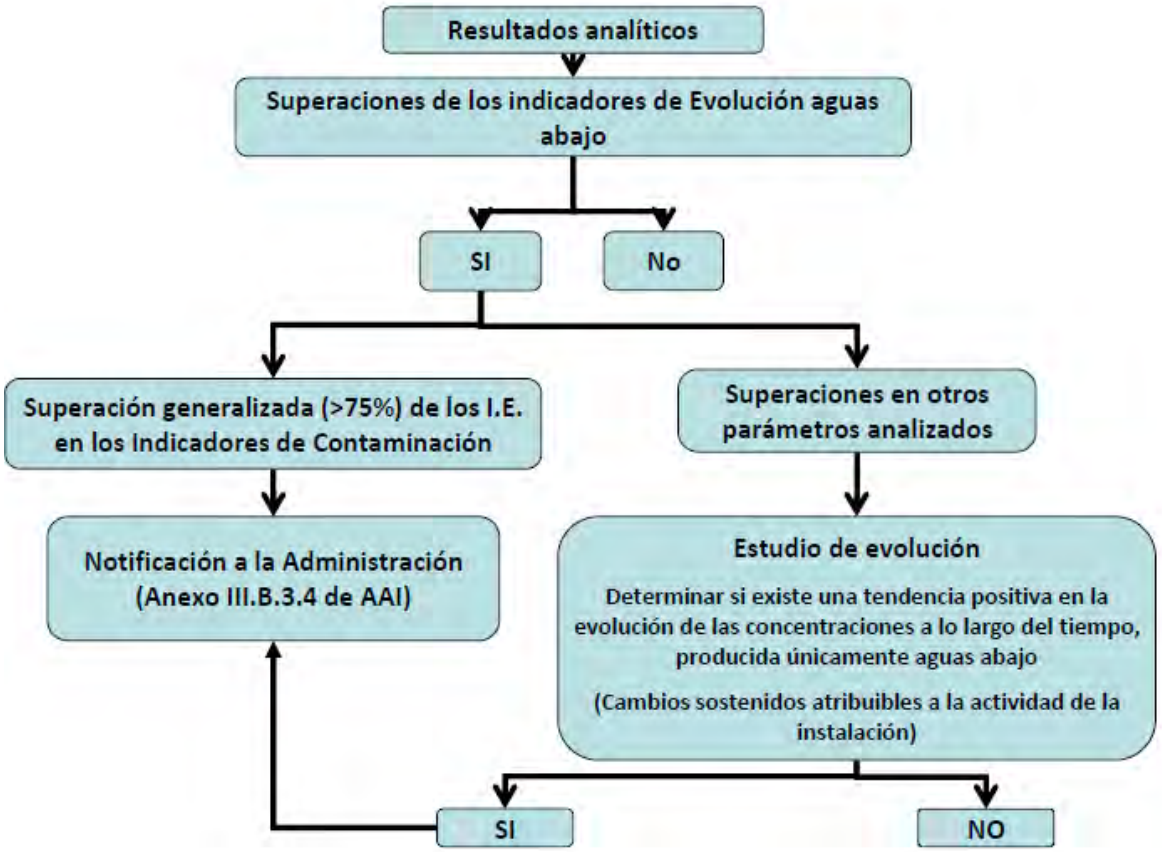


Ilustración 58. Diagrama de bloques del sistema de actuación de vigilancia de calidad de las aguas

6.2. B). CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA E INMISIÓN

B.1. Control de las emisiones atmosféricas.

B.1.1. Identificación de los focos.

Los focos por controlar dentro de la instalación son:

Id Foco	CAPCA	
	Grupo	Código
Foco 1: Motogenerador nº 1	B	09 04 01 04
Foco2: Motogenerador nº 2	B	09 04 01 04
Foco 3: Motogenerador nº 3	B	09 04 01 04

Ilustración 59. Tabla de focos APCA por controlar

B.1.2. Parámetros que controlar y periodicidad.

Se realizará un control de los focos de emisión con periodicidad **bienal** y siempre a través de organismo acreditado para las labores de inspección medioambiental en el campo de atmósfera por ENAC (o por una Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación).

Dicho control incluirá los siguientes parámetros:

IDENTIFICACIÓN DEL FOCO	PARÁMETRO	PERIODICIDAD
Foco 1: motogenerador Foco 2 motogenerador Foco 3: motogenerador	Monóxido de carbono (CO)	PERIÓDICO BIENAL (3 medidas de una hora a lo largo de un día)
	Óxidos de nitrógeno (NOx)	
	Dióxido de azufre (SO2)	
	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos	

Ilustración 60. Tabla de sustancias de control en los focos atmosféricos y periodicidad

Si fuera necesario el análisis de algún parámetro en un laboratorio permanente, este será realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC o por una entidad de acreditación firmante de los acuerdos de reconocimiento mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 en el ámbito *"emisiones de fuentes estacionarias".*

No obstante, lo indicado en el apartado anterior, en aquellos focos que se prevea que dentro del año natural vayan a emitir menos del 5% del funcionamiento total anual, se podrá prescindir de la medición de sus emisiones.

B.1.3. Valores límite de emisión.

Se cumplirán los siguientes valores límite de emisión (VLE) en los focos de emisión de gases, como valores medios diarios expresados en condiciones normales de presión y temperatura del gas seco (101'3 kPa, 273'15 K), referidos a un porcentaje de oxígeno del 5 %.

Identificación del foco	PARÁMETRO	VLE
Foco 1: Motogenerador nº 1 **Foco2:** Motogenerador nº 2 **Foco 3:** Motogenerador nº 3	Monóxido de carbono (CO)	1.500 (mg /Nm^3)
	Óxidos de nitrógeno (expresados como NO_2)	1.500 (mg/Nm^3)
	Dióxido de azufre (expresados como SO_2)	350 (mg/Nm^3)
	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (expresados como Carbono Orgánico Total)	150 (mg C/Nm^3)

Ilustración 61. Tabla de valores límite de emisión a la atmósfera

B.2. Control de inmisiones de gases en el vertedero.

B.2.1. Alcance de los controles.

Se realizará un control de los de inmisión con periodicidad semestral a través de organismo acreditado para las labores de inspección medioambiental en el campo "aire ambiente" por ENAC (o por una Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación). Dicho control incluirá los siguientes parámetros:

PARÁMETROS
CH_4
SH_2
NH_3

Ilustración 62. Tabla de parámetros de control de inmisiones de gases con efecto invernadero

La duración de la campana de medida será de 4 días, obteniendo 3 muestras de 24 horas de duración en cada ubicación y para cada parámetro.

Para aquellos parámetros que requieran análisis en laboratorio de ensayo permanente, los ensayos se realizarán por laboratorios de ensayo acreditados por ENAC o por una entidad de acreditación firmante de los acuerdos de reconocimiento mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación, en la norma UNE-EN 17025 en el ámbito "aire ambiente".

B.2.2. Red de puntos de control.

El citado control de inmisión aire se realizará en los ocho puntos establecidos en la AAI:

Punto	Descripción
1	Cercano a la entrada de las instalaciones
2	Al sur de la Fase II
5	Al norte de la Fase II
6	Al sur de la Fase III
9	Al norte de la Fase III, junto a la Fase IV
12	Entre las Fases II y III
IV.1	Al noreste de la Fase IV
IV.2	Al sur de la Fase IV

Tabla 105. Puntos de control de inmisión atmosférica

Ilustración 63. Localización de los puntos de control de inmisión atmosférica

B.2.3. Valores límite.

De acuerdo con el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire se establece el siguiente valor de referencia para la concentración de inmisión de ácido sulfhídrico (SH_2):

PARÁMETRO	VALOR DE REFERENCIA	PERIODO DE REFERENCIA
SH_2	40 µg/m^3	Media en 24 horas

Ilustración 64. Tabla del valor de referencia de control de SH_2

La superación de este valor implicara la adopción de medidas complementarias para reducir las emisiones de este compuesto.

6.3. C). CONTROL DEL BIOGÁS A ANTORCHA

La antorcha de combustión de biogás será un sistema de emergencia, y solo funcionará cuando los motogeneradores estén fuera de servicio o exista excedente de biogás.

C.1. Alcance analítico y periodicidad.

Se llevará a cabo un control anual de la concentración de ácido sulfhídrico y compuestos orgánicos de azufre (expresado como azufre total) en el biogás.

C.2. Valores límite.

Respecto al contenido de azufre (sulfuro de hidrógeno y compuestos orgánicos de azufre) del biogás que se envía a la antorcha se establecerá como valor de referencia 50 ppm. En el caso de que este valor sea superior, se instalará una medida correctora, previa a la antorcha, que garantice valores por debajo de esta concentración o bien se valorarán otras soluciones alternativas dirigidas a minimizar las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera.

6.4. D. CONTROL DE LA MORFOLOGÍA DEL VERTEDERO

D.1. Controles y periodicidad.

D.1.1. Levantamiento topográfico.

Anualmente durante la fase de explotación del vertedero, se controlará la estructura y composición de cada fase, determinando, mediante levantamiento topográfico, la superficie ocupada por los residuos y el volumen y composición de estos y calculando la capacidad restante de depósito que queda disponible en el vertedero.

D.1.2. Control de asentamientos, subsidencias y movimientos horizontales.

Trimestralmente durante la fase de explotación y semestralmente durante la fase de mantenimiento postclausura del vertedero, se controlarán los potenciales asentamientos, subsidencias y movimientos horizontales de la masa de residuos depositada, o, en su caso, la capa de sellado, mediante señalizaciones topográficas instaladas con esta finalidad.

D.1.3. Inspección para la detección de grietas, hundimientos y erosiones en la capa de sellado

Mensualmente durante la fase de explotación y trimestralmente durante la fase de mantenimiento postclausura del vertedero se realizará una inspección para la detección de

grietas, hundimientos y erosiones en la capa de sellado. Los resultados de los controles serán registrados e incluidos en el informe de control de la instalación.

6.5. E). CONTROL DE VERTIDO A CAUCE

Se mantendrá la autorización de vertido a cauce del efluente de salida de la depuradora de aseos y aguas sanitarias (incluida en la AAI del centro) concedida por la Confederación Hidrográfica del Tajo el 8 de julio de 2008, siendo actualizada posteriormente el 14 de agosto de 2014 (N/Ref. 165.539/06 INY, S/Ref. ACIC-M0-AAI-5018/14).

E.1. Programa de control y seguimiento.

Según lo establecido en la AAI vigente de la explotación, se realizarán las siguientes actuaciones:

E.1.1. Declaración anual de vertido (inspección).

Declaración que acredite los parámetros y condiciones de vertido, certificados por una Entidad Colaboradora, según lo definido en el artículo 255 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y la Orden MAM/985/2000, de 23 de marzo, y de acuerdo con el Protocolo de Inspección de Vertidos de aguas residuales destinado a las Entidades Colaboradoras de la Administración Hidráulica, aprobado por el Ministerio responsable de Medio Ambiente.

La declaración incluirá:

- Toma de muestras y análisis del efluente: se tomará una muestra al año, coincidiendo con época del año significativa de la actividad, sobre la que se determinarán los siguientes parámetros:

    1. Sólidos en suspensión
    2. DBO_5
    3. DQO

- Estimación de los caudales vertidos.
- Datos disponibles sobre la gestión de los fangos.
- Incidencias significativas o circunstancias inusuales de explotación observadas durante la toma de muestras, que pudieran afectar al cumplimiento de las condiciones de esta autorización y, en particular, a la calidad del vertido.

E.1.2. Memoria anual de funcionamiento.

Se remitirá en el primer trimestre de cada año un resumen de los datos de seguimiento y explotación de las instalaciones de tratamiento.

Las incidencias se comunicarán de forma inmediata, indicando las actuaciones y medidas que se pongan en práctica.

E.2. Caudales y valores límite de emisión

En la autorización de vertido concedida por la CHT, se establecen los siguientes parámetros:

E.2.1. Caudales autorizados**:**

- Caudal medio diario: 6 m^3/día
- Volumen máximo anual: 2.190 m^3/año

E.2.2. Límites máximos de emisión**.**

Las características de emisión del vertido serán tales que resulten adecuadas para el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del medio receptor. En todo caso, se cumplirán los siguientes límites máximos de emisión:

- Sólidos en suspensión ≤ 35 mg/l
- DBO_5 ≤ 25 mg/l
- DQO ≤ 125 mg/l

6.6. F) PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS OLORES

F.1. Control de olores

En tanto los olores no estén regulados por normativa específica, el marco de referencia será el recogido en el documento *H4 Odour Management* publicado en marzo de 2011 por la Agencia de Medio Ambiente de Reino Unido para “instalaciones de tratamiento de residuos o deposición en vertederos que involucren restos biológicos”. En dicho documento se establecen determinados valores de unidades de olor que resultan ofensivas para el ser humano en función de la fuente, teniendo en cuenta que determinados olores resultan más lesivos que otros incluso aunque su intensidad sea menos elevada.

El valor límite de referencia será, para las zonas habitadas del entorno, de **1,5 uo_E/m^3**.

Se realizarán controles de olores con la periodicidad que estipule la Modificación Sustancial de Autorización Ambiental Integrada resultante de este procedimiento en curso.

Los controles de olores serán realizados por un organismo acreditado por ENAC, o cualquier otra Entidad firmante de los Acuerdos de reconocimiento mutuo establecidos a nivel

internacional entre entidades de acreditación, para las labores de inspección medioambiental y por laboratorio de ensayo acreditado.

Los resultados del control de olores se adjuntarán al informe anual del Plan de Control y Seguimiento de la calidad atmosférica.

F.2. Coordinación con las administraciones locales

Se establecerá un convenio entre la Mancomunidad del Noroeste y las administraciones locales de Colmenar Viejo y Tres Cantos para desarrollar un protocolo de prevención del riesgo de olores, así como unos sistemas de información y de intervención.

6.7. G) PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS VOLADOS

G.1. Control de volados

Se realizará un seguimiento y control de la recogida de volados.

La vigilancia y actuación se extenderá fuera de las instalaciones en caso de que sean detectados volados en la vegetación y parcelas exteriores. Se distinguirán las actuaciones realizadas en el exterior de las del interior de la explotación.

G.2. Informe anual

Se elaborará un informe anual de volados en el que se reflejen los datos recogidos durante el control, como la ubicación de las principales concentraciones de volados, pesaje, personal y medios asignados, y horas de trabajo aplicadas. Así mismo, se archivarán las condiciones atmosféricas resultantes de los episodios de actuación por viento, con las direcciones dominantes de vientos y la duración de cada episodio, obtenidos de la estación meteorológica de las instalaciones.

7. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

La Mancomunidad del Noroeste está promoviendo la ampliación de un nuevo vaso de vertido denominado *Fase V del vertedero de Colmenar Viejo*, así como la ampliación del complejo medioambiental existente con la incorporación de nuevas líneas de tratamiento. Para ello, en 2018 ha iniciado el procedimiento ambiental de Modificación Sustancial de la Autorización Ambiental Integrada vigente, cuya referencia es AAI/5.018/2014.

A la espera de la resolución de esta fase se estima procedente solicitar una ampliación de la capacidad de vertido en el vaso de la Fase IV en su unión con la celda de la Fase III, actualmente en explotación, cuya vida útil está previsto termine a finales de 2020. Esta ampliación consistiría en incrementar la cota máxima de explotación de la unión de la Fase III y la Fase IV, establecida en 884 metros en la AAI vigente (es la correspondiente a la cota final aprobada para la Fase III), hasta la cota máxima de 899 metros (+15 m). Este aumento de cota supondría prolongar la vida útil de la Fase IV durante 1 año más, hasta finales de 2021, disminuyendo así el riesgo de no tener disponible a tiempo el nuevo vaso de Fase V.

Se han estudiado otras alternativas, como la de no actuación, construir otro emplazamiento o trasladar los residuos a otros vertederos, pero se han descartado por su inviabilidad técnica en plazo, o por suponer mayor impacto ambiental.

Se ha realizado un estudio geotécnico que determina que la ampliación de cota no supondrá un riesgo para la integridad de la estructura de las fases III y IV, en las que se apoyará el recrecido, ni comprometerá los sistemas de control de biogás y lixiviados ya instalados, ni afectará a la impermeabilización del vaso de vertido originalmente construido.

El depósito dispone en la actualidad de un conjunto de instalaciones y maquinaria para el tratamiento de los residuos, así como unos procedimientos y dinámica de trabajo, así como medidas de control ambiental, que serán mantenidos y utilizados para el proyecto de ampliación, en las mismas condiciones establecidas en la citada AAI vigente. A este respecto, el proyecto es básicamente una prolongación temporal de la explotación en los términos actuales.

En el análisis de impactos del proyecto se han incorporado, a los impactos que están caracterizados y controlados por la vigente AAI (fundamentalmente consisten en las emisiones de biogás y la generación de lixiviados durante la fermentación de los residuos), otros dos nuevos impactos cuyo carácter se estima moderado por requerir medidas correctoras:

- Alteración del paisaje.

- Generación de volados.

Degradación del paisaje

El vaso de la unión de las fases III y IV está generando ya en la actualidad un significativo impacto por intrusión visual debido a sus dimensiones, su forma geométrica, y al fuerte contraste cromático de las tierras desnudas que cubren el vaso con el entorno, que está cubierto por un mosaico irregular de vegetación arbórea, arbustiva y praderas.

No es objeto del proyecto de recrecido el desarrollo de un proyecto de revegetación y restauración de la celda, quedando postergado al proyecto de sellado y clausura de la celda de explotación. Se apunta la necesidad de crear una cubierta vegetal con especies de matorral y arbustos que aporten una textura de grano grueso a la superficie, similar a las copas de los árboles del entorno, para reducir el contraste que supondría la implantación exclusivamente de una cubierta herbácea.

Volados

La acción del viento sobre los residuos depositados en el frente de vertido hace que plásticos y papeles que contienen se dispersen por el entorno de la celda durante los episodios de vientos fuertes en la zona, que tienen dos direcciones dominantes: hacia el noreste y hacia el sur. La ubicación del frente de vertido en cota elevada hace que los depósitos estén inevitablemente muy expuestos a los vientos, y no se pueden instalar barreras de captación en la zona de operaciones dado que impedirían o entorpecerían las actividades de la maquinaria.

Los residuos volados se posan principalmente en el interior de las instalaciones (por las laderas de la celda en explotación), y se dispone de barreras de volados perimetrales de 5 metros de altura, que evitan que éstos salgan y afecten a la vegetación natural, a las explotaciones agrarias circundantes y a otros bienes. Tales barreras de volados parecen eficaces, de acuerdo con los trabajos de campo realizados para este estudio.

El impacto visual de los volados es negativo para la imagen de las instalaciones, al suponer un impacto paisajístico, y pone en riesgo la vegetación natural existente en el interior del emplazamiento.

La entidad concesionaria de la explotación dispone de una cuadrilla de operarios que se ocupan de forma manual (y mecánica si el terreno lo permite) de la recogida periódica de los volados. Las instalaciones disponen de una barrera perimetral de volados de 5 m de altura.

Se propone incorporar un sistema de control de volados y la realización de informes anuales encaminados a reducir y controlar el impacto de forma proactiva.

La aplicación de medidas correctoras adicionales sobre estos dos impactos, junto con las actualmente establecidas en la explotación, que vienen determinadas por la Autorización Ambiental Integrada vigente, determinan que el proyecto de recrecido será conforme a la normativa ambiental vigente y los impactos generados estarán en niveles compatibles o moderados.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AAI: Autorización Ambiental Integrada (Ley 16/2002)

Art.: Artículo

ARPSI: Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación

BOCM: Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid

Cap.: Capítulo

CAPCA-2010: Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera

CDR: Combustibles Derivados de Residuos

CHT: Confederación Hidrográfica del Tajo

CIP: "Clean In Place" (referido a sistema de limpieza de tanques)

CNAE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas

CNEA: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011)

CREA: Catálogo Regional de Especies Amenazadas (D 18/1992)

CTE: Código Técnico de la Edificación

CTR: Centro de tratamiento de residuos

CM: Comunidad de Madrid

CMAOT: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid

COT: Carbono Orgánico Total

COVNM: Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano

D: Decreto

DCR: Depósito Controlado de Residuos

DG: Dirección General (de organismo oficial correspondiente)

DIA: Declaración de Impacto Ambiental

Dir.: Directiva

DPH: Dominio Público Hidráulico

EA: Evaluación Ambiental

EAE: Evaluación Ambiental Estratégica

EDAR: Estación Depuradora de Aguas Residuales

EIA: Evaluación de Impacto Ambiental

EIAO: Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria

EELL: Fracción de Envases Ligeros

EP: Especie "En Peligro de extinción" (categoría del CREA y CNEA)

EsIA: Estudio de Impacto Ambiental

ET: Estación de transferencia

FORM: Fracción Orgánica de los Residuos Municipales

FR: Fracción Resto o Rechazo

IE: Especie de interés especial (categoría del CREA)

IPPC: "*Integrated Pollution Prevention and Control*", Directiva 2010/75/UE, transpuesta por el RDL 1/2016

L: Ley

LO: Ley Orgánica

LBD: Ley de Biodiversidad, Ley 42/2007

LEA: Ley de Evaluación Ambiental del Estado, Ley 21/2013

LEACM: Ley de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, L 2/2002 (derogada)

LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (RD 139/2011)

LIC: Lugar de Interés Comunitario

LIPPC: Ley sobre prevención y control de la contaminación, Real Decreto Legislativo 1/2016 (actualización de la Ley 16/2002)

LRES: Ley de Residuos del Estado, Ley 22/2011

LRESCM: Ley de Residuos de la Comunidad de Madrid, Ley 5/2003

LRU: Ley de ruido del Estado, Ley 37/2003

LSCM: Ley de Suelo de la Comunidad de Madrid, Ley 9/2001

MAGRAMA: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (organismo extinto)

MAPAMA: Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (organismo extinto)

MITECO: Ministerio de Transición Ecológica

MDT: Modelo Digital del Terreno

MNS: Modificación No Sustancial de AAI

MS: Modificación Sustancial de AAI

msnm Metros sobre el nivel del mar

MUP: Monte de Utilidad Pública

NGR: Nivel genérico de referencia

NIMA: Número de Identificación Medioambiental

NNSS: Normas Subsidiarias

Pág.: Página

PB: Proyecto Básico

PEAD: Polietileno de Alta Densidad (lámina impermeable)

PEMAR: Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos

PLC: "Programmable Logic Controller" (Controlador Lógico Programable)

PORN: Plan de Ordenación de los Recursos Naturales

PRTR: "Pollutant Release and Transfer Registers" (registro de emisiones y transferencias de contaminantes)

PRUG: Plan Rector de Uso y Gestión

PVA: Plan de Vigilancia Ambiental (fase de la EIA)

RAEE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Fracción de RSU)

RCD: Residuo de Construcción y Demolición

RD: Real Decreto

RDL: Real Decreto Legislativo

RN2000: Red Natura 2000

RSU: Residuo Sólido Urbano

RU: Residuo Urbano

RV: Resto Voluminoso (Fracción de RSU)

SAH: Especie sensible a la alteración del hábitat (categoría del CREA)

SNU: Suelo No Urbanizable

SNUC: Suelo No Urbanizable Común

SNUP: Suelo No Urbanizable Protegido

SU: Suelo Urbano

SUNC: Suelo Urbano No Consolidado
SUNS: Suelo Urbanizable No Sectorizado
SUS: Suelo Urbanizable Sectorizado
TM: Término Municipal
TMB: Tratamiento Mecánico-Biológico
UE: Unión Europea
UTM: "Universal Transverse Mercator" (sistema de coordenadas universal transversal de Mercator)
VU: Especie Vulnerable (Categoría de CREA y CNEA)
ZCPO: Zona de concentración potencial de observadores
ZEC: Zona de Especial Conservación
ZEPA: Zona de Especial Protección para las Aves

Abreviaturas de Unidades de medida (Sistema Internacional)

ºC Grado centígrado
cd Candela
g Gramo
ha Hectárea
km Kilómetro
kp Kilopondio (unidad de Fuerza)
lx Lux
m Metro
mca Metros Columna de Agua (altura manométrica)
N Newton
Nm^3 Metro cúbico Normal
Pa Pascal
s Segundo
t Tonelada
W Vatio

ANEXOS

Mancomunidad del Noroeste

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

FEBRERO 2020

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 1. AUTORIZACIONES Y PLANES VIGENTES

ÍNDICE

AUTORIZACIONES Y PLANES VIGENTES

1. AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA
2. AUTORIZACIÓN DE VERTIDO AL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO
3. AUTORIZACIÓN DE VERTIDOS A LAS AGUAS CONTINENTALES
4. AUTORIZACIÓN DE PRODUCTORES/GESTORES DE RESIDUOS
5. PLAN DE EMERGENCIA Y AUTOPROTECCIÓN

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 1.1. AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

Exp.: ACIC-MO-AAI – 5018/14 **10 – AM – 0003.3/2010**	**Unidad Administrativa:** **ÁREA DE CONTROL INTEGRADO DE LA CONTAMINACIÓN**

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID, POR LA QUE SE MODIFICA DE OFICIO Y SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA OTORGADA A LA MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE, CON CIF: P2800090I, PARA EL VERTEDERO DE RESIDUOS URBANOS, UBICADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE COLMENAR VIEJO.

La actividad del Vertedero controlado de residuos urbanos de Colmenar Viejo corresponde al CNAE/2009 3821: "Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos" y consiste en el depósito de residuos urbanos en vertedero controlado.

La instalación se encuentra situada en la carretera de San Agustín de Guadalix, km 2,500 y comprende siete fincas, todas ellas en el término municipal de Colmenar Viejo,
Polígono 41, parcela 72, con referencia catastral nº 28045A041000720000LB
Polígono 41, parcela 73, con referencia catastral nº 28045A041000730000LY
Polígono 41, parcela 75, con referencia catastral nº 28045A041000750000LQ
Polígono 41, parcela 77, con referencia catastral nº 28045A041000770000LL
Polígono 41, parcela 80, con referencia catastral nº 28045A041000800000LL
Polígono 41, parcela 126, con referencia catastral nº 28045A04100012600000LZ
Polígono 41, parcela 100, con referencia catastral nº 28045A041001000000W
Fase IV del vertedero: Polígono 41, parcela 81, con referencia catastral nº 28045A041000810000LT y Polígono 41, parcela 109, con referencia catastral nº 28045A041001090000LF

ANTECEDENTES DE HECHO

Primero. De acuerdo con los antecedentes que obran en el procedimiento administrativo nº ACIC-AAI-5018/06, con fecha 19 de noviembre de 2008, se emitió Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental, por la que se otorga la Autorización Ambiental Integrada (en adelante AAI) a las a las instalaciones correspondientes al vertedero de residuos urbanos cuyo titular era la Consejería de Medio Ambiente, vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, ubicadas en el término municipal de Colmenar Viejo.

Segundo. Posteriormente, el titular presentó una memoria para la construcción de una nuevo vaso de vertido para ampliar el vertedero, que se consideró una modificación sustancial de la instalación, por lo que se tramitó un nuevo expediente con referencia ACIC AAI 5018/09 de solicitud de Autorización Ambiental Integrada que incluía la evaluación de impacto ambiental del referido proyecto. Como resultado de dicha tramitación, se emitió Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental, de fecha 15 de octubre de 2010, por la que se otorgaba una nueva autorización ambiental integrada para la instalación de referencia y se

formulaba la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de referencia como favorable.

Tercero. El titular presentó el informe preliminar de suelos, con fecha 6 de octubre de 2008, y la caracterización analítica inicial de las aguas, con fecha 23 de marzo de 2012 (proyecto de ampliación: expediente ACIC AAI 5018/09).

Cuarto. Con fecha 14 de agosto de 2013, se emite Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental, por la que de conformidad con la Disposición transitoria primera de la *Ley 16/2002, de 1 de julio,* modificada por la *Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifica la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación* y la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*, se actualiza la AAI respecto a las exigencias de la *Directiva 2010/75/UE.*

Quinto. Con fecha 25 de noviembre de 2013, se emite Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental, por la que se cambia la titularidad de la Autorización Ambiental Integrada de la instalación de referencia a favor de la Mancomunidad del Noroeste con CIF P2800090I.

Sexto. Con fecha 3 de febrero de 2014, Mancomunidad del Noroeste, en calidad de titular de las instalaciones, presenta un escrito por el que solicita la inclusión, de un nuevo residuo a admitir en el proceso de gestión de residuos urbanos, que consisten en residuos de cocinas procedentes del transporte aéreo internacional, que tienen consideración de subproductos animales de la categoría 1, para la recepción de una cantidad máxima mensual de 500 toneladas.

Séptimo. Se ha realizado el trámite de audiencia la Confederación Hidrográfica del Tajo de la Propuesta de Resolución por la que se modifica de oficio y se aprueba el texto refundido de la Autorización Ambiental Integrada de la instalación de referencia, habiéndose recibido alegaciones de, que ha emitido un nuevo informe preceptivo y vinculante en relación al vertido de aguas residuales de carácter urbano procedentes de la instalación de referencia para modificar el emitido con fecha 8 de julio de 2008. El nuevo informe incluye las nuevas disposiciones normativas en materia de aguas actualizando el emitido con fecha 8 de julio de 2008 y considerando el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, aprobado por el Real Decreto 270/2014.

Octavo. Se ha realizado el trámite de audiencia al titular y al explotador de las instalaciones, habiéndose recibido alegaciones del titular.

Noveno. Se ha realizado el trámite de audiencia a la Dirección General de Protección Ciudadana, habiendo recibido alegación en la que informa que la actividad de referencia se encuentra sujeta al Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Decimo. Se ha realizado el trámite de audiencia a la Confederación Hidrográfica del Tajo, habiendo emitido, en calidad de órgano competente, nuevo informe en relación con el vertido a cauce público, cuyo contenido se ha incorporado a los anexos I y II de la presente Resolución y se adjunta íntegramente en el Anexo III.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

Primero. De conformidad con el *artículo 9 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio*, la instalación de referencia requiere AAI para su explotación, dado que su actividad está incluida en el epígrafe 5.5 del Anexo 1 de la citada Ley.

Segundo. La instalación se encuentra incluida en el ámbito de aplicación del *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.*

Tercero. La instalación no se encuentra incluida en el ámbito de aplicación del *Real Decreto 1254/1999, de 16 de junio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.*

Cuarto. De conformidad con el artículo 5 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, en caso de alguna modificación de las instalaciones, el titular deberá comunicar esta intención a esta Consejería a fin de que se determine si la modificación es sustancial o no sustancial.

Quinto. Considerados los criterios establecidos en el artículo 14 del Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales de desarrollo de la Ley/2002, la inclusión del residuo solicitado, de carácter biodegradable, en las cantidades indicadas por el titular no se considera una modificación sustancial.

Sexto. De conformidad con el artículo 12 d) del Reglamento (CE) Nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, los materiales de la categoría 1 letra f) del artículo 8 (que corresponden a residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operan a escala internacional) pueden ser eliminados mediante enterramiento en un vertedero autorizado.

Séptimo. De conformidad con el *artículo 25 de la Ley 16/2002, de 1 de julio,* se revisa de oficio la AAI para adaptarla a la legislación sectorial siguiente*: Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (una vez derogado el Decreto 78/1999, de 27 de mayo, de la Comunidad de Madrid); Real Decreto 100/2011, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen disposiciones para su aplicación; y Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados y Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.*

En el ejercicio de las competencias que corresponden a la Dirección General de Evaluación Ambiental, de conformidad con el *Decreto 11/2013, de 14 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente*

y Ordenación del Territorio, a la vista de los anteriores antecedentes de hecho y fundamentos de derecho, así como la propuesta técnica del Área de Control Integrado de la Contaminación elevada por la Subdirección General de Impacto Ambiental, esta Dirección General de Evaluación Ambiental,

RESUELVE,

Primero. Modificar de oficio y refundir en un solo texto la AAI, otorgada a las instalaciones mediante Resolución de 15 de octubre de 2010 y Resolución de 14 de agosto de 2013, de modificación de la AAI, integrando todas las condiciones establecidas en la Autorización Ambiental Integrada y en la Declaración de Impacto Ambiental, formulada en la Resolución de 15 de octubre de 2010, en los anexos I, II y III de esta Resolución, a excepción de las indicadas en los anexos I y VI de la Resolución de 15 de octubre de 2010 que se eliminan por encontrarse ya ejecutado el proyecto al que se refieren.

ANEXO I	**Prescripciones técnicas y valores límite de emisión**
ANEXO II	**Sistemas de control**
ANEXO III	**Informe de la Confederación Hidrográfica del Tajo**

En el caso de existir discrepancias entre las medidas descritas tanto en la documentación de la solicitud como en la modificación, recogidas de forma resumida en el Anexo IV y las condiciones establecidas en la presente Resolución (recogidas en los Anexos I, II y III), prevalecerá lo dispuesto en ésta última.

Segundo. Considerar como modificación no sustancial la incorporación, solicitada por el titular, de un nuevo residuo, consistente residuos de cocinas de carácter biodegradable procedentes del transporte aéreo internacional que tiene consideración de subproducto animal, en el proceso de gestión de residuos de la instalación.

Tercero. **Dejar sin efecto,** a partir de la fecha de esta Resolución, la Resolución de 15 de octubre de 2010 y la Resolución de modificación de 14 de agosto de 2013.

Cuarto. Mantener la vigencia de la Resolución de 25 de noviembre de 2013 por la que se procede al cambio de titularidad de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, a favor de Mancomunidad del Noroeste con CIF P2800090I.

Quinto. Adaptar la AAI a la nueva normativa sectorial vigente aplicable a las instalaciones, en materia de atmósfera, ruidos, residuos, eliminación de residuos en vertedero y subproductos animales.

Sexto. Considerar que la AAI se encuentra actualizada, de conformidad con la Disposición transitoria primera de la *Ley 16/2002, de 1 de julio*, modificada por la *Ley 5/2013, de 11 de junio*.

Séptimo. Dar por cumplimentado el trámite establecido *en los artículos 3.1. del Real Decreto 9/2005*, *de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*, para el emplazamiento donde se ubica la actividad debiendo el titular realizar los informes periódicos de situación y otras condiciones establecidas en la AAI.

Octavo. Dejar sin efecto, en su caso, las Autorizaciones e Inscripciones Registrales que se hubieran otorgado al titular en materia de vertidos a la red de saneamiento, y de producción y gestión de residuos, excluida la de transportista, con anterioridad al otorgamiento de la AAI. Igualmente, se dejan sin efecto las condiciones que se hubieran establecido en las Resoluciones de Evaluación Ambiental o de Calificación Ambiental previas a la AAI (expediente ACIC AAI 5018/06).

Noveno. Revisar las condiciones de la AAI en el plazo de cuatro años a partir de la publicación de la decisión sobre las conclusiones relativas a las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs) de la principal actividad de la instalación, y en su defecto cuando los avances en las mejores técnicas disponibles permitan una reducción significativa de las emisiones.

A estos efectos, a instancia de la autoridad competente, el titular presentará a esta Dirección General toda la información necesaria para la **revisión de las condiciones de la Autorización**, con inclusión de los resultados de los controles de los diferentes ámbitos, y otros datos que permitan una comparación del funcionamiento de la instalación con las mejores técnicas disponibles descritas en la decisión sobre las conclusiones relativas a las MTDs aplicables y con los niveles de emisión asociados.

En el caso de que se den alguno de los supuestos de revisión establecidos en el artículo 261 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y existan circunstancias que justifiquen la revisión de la Autorización Ambiental Integrada en lo relativo al vertido al dominio público hidráulico, el Organismo de cuenca requerirá al órgano ambiental competente de la Comunidad de Madrid, mediante informe vinculante, el inicio del procedimiento de revisión en un plazo máximo de veinte días, según el artículo 25 de la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio.

Décimo. Comunicar que, en caso de realizarse alguna modificación en las instalaciones o en su proceso productivo, se deberá notificar esta intención a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, con el fin de determinar si la modificación es o no sustancial. Si se determinara que la modificación es sustancial, se deberá solicitar nueva AAI.

En cualquier caso, la AAI podrá ser revisada de oficio, cuando concurran algunas de las circunstancias especificadas en la normativa vigente relativa a la prevención y control integrado de la contaminación.

Undécimo. Revocar la AAI cuando concurra una de las siguientes circunstancias:

- La declaración de concurso de acreedores de Mancomunidad del Noroeste
- Extinción de la personalidad jurídica de la empresa.
- Cuando desaparecieran las circunstancias que motivaron el otorgamiento de la AAI.
- Como consecuencia del incumplimiento grave o reiterado de las condiciones de la AAI.
- En lo referente al vertido al dominio público hidráulico, por incumplimiento de cualquiera de las condiciones de la AAI relacionadas con el mismo. En tal caso, el organismo de cuenca comunicará la revocación mediante informe preceptivo y vinculante al órgano ambiental de la Comunidad de Madrid, a efectos de su cumplimiento, según lo dispuesto en la disposición final segunda de la precitada Ley 16/2002.

Duodécimo. Otorgar la Autorización Ambiental Integrada a los únicos efectos de la *Ley 16/2002, de 1 de julio,* modificada por *Ley 5/2013, de 11 de junio,* sin perjuicio de las demás

licencias, permisos y autorizaciones que, legal o reglamentariamente, sean exigibles para el desarrollo de la actividad.

Décimo tercero. Incluir la instalación por parte del órgano competente, en un Programa de Inspección Medioambiental, de acuerdo con el análisis de sus efectos ambientales relevantes. Una vez se realicen las inspecciones, se procederá conforme a lo establecido en el artículo 24.5. del Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio.

Décimo cuarto. Considerar infracción administrativa en materia de prevención y control integrados de la contaminación, según el artículo 30 de la *Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación*, el incumplimiento del condicionado de la AAI, pudiendo dar lugar a la adopción de las medidas de Disciplina Ambiental contempladas en los artículos 31 y siguientes del Título IV de la referida Ley.

Igualmente, el incumplimiento de las obligaciones que impone la *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Ambiental*, dará lugar a todas o a algunas de las sanciones contempladas en el artículo 38 de la citada Ley.

Décimo quinto. Requerir un Seguro de Responsabilidad Civil que cubra, en todo caso, las indemnizaciones debidas por muerte, lesiones o enfermedad de las personas; indemnizaciones por daños en las cosas y los costes de reparación y recuperación del medio ambiente alterado (artículo 6 del *Real Decreto 833/1988*), cuya cobertura mínima sea de 20.790.000 € (VEINTE MILLONES SETECIENTOS NOVENTA MIL EUROS)

Decimo sexto. **Requerir** el depósito de una fianza ante la Tesorería Central de la Comunidad de Madrid, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 17 de la *Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid*, para responder al cumplimiento de todas las obligaciones derivadas de la ejecución de las actividades de gestión de residuos que se desarrollen en la instalación. La cuantía mínima de dicha fianza se establece en 690.000 € (SEISCIENTOS NOVENTA MIL EUROS).

Décimo séptimo. Obligar a la entidad que lleva a cabo la explotación a cumplir el condicionado de la presente Resolución.

Décimo octavo. Queda sujeta esta Autorización a las disposiciones vigentes o que se dicten, relativas a la Industria Nacional, Medioambiental y demás de carácter social. Asimismo, queda sujeta esta Autorización a la Ley de 26 de diciembre de 1958, la reguladora de las Tasas y Exacciones Parafiscales, así como los Decretos de la Presidencia del Gobierno de 4 de febrero de 1960; la Ley 8/1989, de 13 de abril, de Tasas y Precios Públicos y demás disposiciones vigentes en la materia.

No se podrán transferir o arrendar a terceros los derechos que otorga la presente Autorización en relación al vertido a cauce, salvo que previamente sea autorizado por la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Décimo noveno. La Responsabilidad Civil Penal y Medioambiental, en relación a la protección del Dominio Público Hidráulico, se entenderá como a continuación se señala:

- Responsabilidad Civil: daños al Dominio Público Hidráulico y, en particular, en cultivos, animales, personas o bienes, quedando obligado a su indemnización

- Responsabilidad Penal: La derivada de la legislación reguladora del delito ecológico.

- Responsabilidad Ambiental: De acuerdo con lo estipulado en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Contra esta Resolución, que no pone fin a la vía administrativa, podrá interponerse recurso de alzada ante el Excelentísimo Sr. Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, en el plazo de un mes a contar desde la fecha de su notificación, sin perjuicio de poder ejercitar cualquier otro que estime pertinente en defensa de sus derechos, de conformidad con el artículo 114 de la *Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.*

Madrid, 8 de octubre de 2014,

EL DIRECTOR GENERAL DE
EVALUACIÓN AMBIENTAL

Fdo.: Mariano González Sáez
(Nombramiento por Decreto 117/2012, de 18 de octubre, del Consejo de Gobierno)

MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE

Plaza Mayor nº 1

28100 ALCOBENDAS (MADRID)

ANEXO I

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS Y VALORES LÍMITE DE EMISIÓN

1. CONDICIONES RELATIVAS AL DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL VERTEDERO Y SUS FASES

1.1. TIPO DE VERTEDERO.

El vertedero objeto de la presente autorización se divide en cuatro fases de vertido, de las cuales tanto la fase I como la fase II se encuentran explotadas y selladas en 1997 y 2001 respectivamente. La fase III se encuentra sellada, con una superficie de 24.000 m^2 y una capacidad de 4.410.500 m^3. La fase IV con una superficie de 77.246,88 m^2, y una capacidad de 748.980,2 m^3, en explotación. La unión entre las Fases III y IV tiene un volumen en el momento de realizar la unión de 2.393.393,6 m^3.

Según la clasificación establecida en el artículo 4 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, se corresponde con un vertedero de residuos no peligrosos.

1.2. DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL VASO DE VERTIDO DE LA FASE IV.

1.2.1. Sistema de drenaje de aguas blancas, impermeabilización y recogida de lixiviados.

1.2.1.1. Fondo del vaso (de muro a techo)

CAPA	CARACTERÍSTICAS
Suelo	Compactado
Sistema de recogida de aguas blancas	Tubería de hormigón dispuesta en un horizonte filtrante de grava
Geotextil de polipropileno	de fibra continua, no tejido, agujeteado
Capa de arcilla	Espesor ≥ 0,5 m Permeabilidad: k ≤ 5×10^{-10} m/s
Manta de bentonita	Espesor ≥ 6 mm Permeabilidad K ≤ $8,5 * 10^{-12}$ m/s a una presión de 300 kN/m^2. La manta de bentonita estará dispuesta entre dos geotextiles
Geotextil de polipropileno	De fibra continua no tejido agujeteado

CAPA	CARACTERÍSTICAS
Geomembrana impermeable de polietileno de alta densidad (PEAD)	Espesor ≥ 2 mm
Geotextil de polipropileno	De fibra continua no tejido agujeteado
Capa drenante (red de control)	Dispondrá de una red de tuberías perforadas para captación y drenaje de lixiviados Espesor ≥ 50 cm Grava silicea 20 -40 mm
Geomembrana impermeable de polietileno de alta densidad (PEAD)	Espesor ≥2 mm; rugosa en ambas caras Protegida en ambas caras por geotextil de polipropileno, de fibra continua, no tejido agujeteado
Capa drenante (Drenaje de seguridad)	Espesor ≥50 cm Grava silicea ó artificial 20 -40 mm Dispondrá de una red de tuberías perforadas para recogida de lixiviados
Geotextil	no tejido
Capa de protección	Suelo de protección

1.2.1.2. Taludes del vaso.

CAPA	CARACTERÍSTICAS
Terreno	Terreno, regularizado y limpio de objetos punzantes
Manta de bentonita	Espesor ≥ 6 mm Permeabilidad K ≤ 8,5 * 10^{-12} m/s a una presión de 300 kN/m^2. La manta de bentonita estará dispuesta entre dos geotextiles
Geomembrana impermeable de polietileno de alta densidad (PEAD)	Espesor ≥2 mm; rugosa
Capa drenante: geodren	Espesor =4 mm; compuesto por dos geotextiles y un interior filtrante con una capacidad mínima filtrante de 0,5 l/seg/m^2 para una presión de 300 KN/m^2
Capa de protección	50 cm de suelo no compactado, en explotación

1.3. SELLADO DE LA FASE IV, UNIÓN DE LAS FASES III y IV y APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DEL BIOGAS.

1.3.1. La secuencia de sellado de la fase IV y de la unión entre las fases III y IV comprenderá fundamentalmente los siguientes elementos, en sentido ascendente:

	Sección tipo plataforma	**Sección tipo taludes**
Regularización	Material de relleno de préstamo areno-arcilloso. Espesor mínimo 50 cm	
Capa drenante de gases	Grava drenante (25/40) de 25 cm de espesor, entre dos geotextiles	Geocompuesto drenante constituido por geored flexible (PEAD) de 6 mm de espesor situado entre dos geotextiles
Lámina de impermeabilización	Geomembrana de PEAD DE 1 mm de espesor lisa	Geomembrana de PEAD de 1 mm de espesor, lisa texturizada en ambas caras
Capa drenante de aguas	Capa drenante (25/40). Espesor 25 cm, entre dos geotextiles	Geocompuesto drenante constituido por geored flexible en PEAD de 5 mm de espesor
Cobertura	Capa de cobertura de 80 cm de espesor compuesta de 50 cm de material inerte y 30 cm de una capa de tierra vegetal	

1.3.2. Otras condiciones relativas al sellado.

La pendiente final de la capa de sellado será adecuada para favorecer la circulación del agua de lluvia.

La cubierta del sellado final deberá adoptar la forma natural del terreno, para posteriormente preparar el terreno para potenciar el crecimiento de una cubierta vegetal protectora.

Deberá notificarse a esta Dirección General la fecha de finalización de explotación del vertedero en relación al vertido de residuos con una antelación de un mes, a fin de que esta Dirección General determine el plazo para el sellado final del mismo.

La desgasificación y aprovechamiento energético del biogás generado en cada fase deberá realizarse tanto durante su explotación como una vez sellada la celda y durante el periodo postclausura.

Una vez ejecutado el sellado del vertedero, se deberá acreditar que el mismo ha sido realizado ajustándose a las condiciones y requisitos establecidos al respecto en esta Resolución.

La estabilidad mecánica del conjunto formado por el sistema de sellado y la masa de residuos depositada deberá ser justificada mediante los cálculos correspondientes.

Una vez que se haya sellado definitivamente el vertedero y, en un plazo no superior a tres

meses, el titular de la instalación presentará a esta Dirección General un plano topográfico detallado del emplazamiento, a escala 1:1.000, donde se precisará:

- El límite de la capa de sellado y el conjunto de instalaciones existentes en el emplazamiento: valla exterior, balsa de recogida de lixiviados, conducciones perimetrales de evacuación de aguas pluviales, etc.
- La posición exacta de los dispositivos de control: piezómetros, señalizaciones topográficas para controlar potenciales asentamientos.

Así mismo, en el referido plazo se presentará un certificado fin de obra suscrito por el director de las obras de sellado de la celda en su conjunto.

El vertedero, o parte del mismo, sólo podrá considerarse definitivamente clausurado después de que esta Consejería haya realizado una inspección final in situ, haya evaluado todos los informes presentados por el titular de la instalación y le haya comunicado la aprobación de la clausura efectuada.

1.4. Otras condiciones relativas a las instalaciones.

1.4.1. La instalación deberá disponer de cerramiento y medidas de seguridad que impidan el libre acceso al emplazamiento. Las entradas estarán cerradas fuera de las horas de servicio. Se establecerá un sistema adecuado de control de acceso que deberá incluir un programa de medidas para detectar y disuadir el vertido ilegal en el vertedero.

1.4.2. Durante la explotación de la instalación deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar accidentes y limitar las consecuencias de los mismos, en particular la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales, y disposiciones reglamentarias que la desarrollan.

1.4.3. Se deberá disponer de un manual de mantenimiento preventivo al objeto de garantizar el estado de las instalaciones, en especial respecto a los medios disponibles para evitar la contaminación en caso de derrames o escapes accidentales y a las medidas de seguridad implantadas. Se dispondrá, asimismo, de un manual de explotación en el que se harán constar las operaciones de mantenimiento efectuadas periódicamente, así como las incidencias observadas.

1.4.4. En el caso de que se proyecten nuevas fases de vertedero el titular deberá remitir durante las tramitaciones pertinentes de modificación de autorización ambiental integrada un análisis económico en el que se demuestre el cumplimiento del artículo 11 del Real Decreto 1481/2001.

1.4.5. Cada cinco años se deberá remitir a esta Consejería un análisis económico de acuerdo con lo establecido en el referido artículo 11.

2. CONDICIONES RELATIVAS AL AGUA

2.1. RECOGIDA Y GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y LIXIVIADOS

2.1.1. Tal como se describe en el proyecto, se efectuará una recogida separada de:

- Aguas residuales sanitarias y limpieza de instalaciones.

- Aguas residuales industriales procedentes del taller.
- Lixiviados generados en el vertedero.

2.1.2. El tratamiento de las aguas residuales generadas en la incineración de animales muertos deberá garantizar la desinfección de las mismas, con el objeto de evitar la propagación de enfermedades transmisibles. Este sistema de desinfección deberá garantizar la destrucción de agentes patógenos. De igual manera, deberán tratarse los eventuales derrames líquidos que pudieran producirse. Una vez tratadas, las aguas residuales podrán enviarse a la depuradora de lixiviados, almacenarse para su entrega posterior a una empresa gestora autorizada, o solicitar la correspondiente Autorización de Vertido a la Confederación Hidrográfica del Tajo para su vertido al dominio público hidráulico.

2.1.3. El tratamiento de lixiviados se llevará a cabo en la planta de tratamiento biológico. El lixiviado depurado (permeado) se transportará en camiones cisterna a la correspondiente EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales).

2.1.4. Deberá realizarse un proyecto de conducción de las aguas tratadas del taller a la planta de tratamiento de lixiviados, para el adecuado tratamiento de dichas aguas.

2.1.5. La planta de tratamiento de lixiviados deberá disponer de puntos de control de cantidad y calidad de los lixiviados a la entrada y la salida de la misma.

2.1.6. Se deberá incluir en el Plan de Emergencia de la instalación, las actuaciones a realizar en el caso de una posible fuga de lixiviados.

2.1.7. Las aguas sanitarias procedentes de aseos referidas en el apartado 2.2 deberán tratarse de acuerdo con lo señalado en dicho apartado.

2.1.8. Se deberán registrar los volúmenes de efluente tratados en la depuradora de la instalación (indicando cantidades y fechas) y de todos los consumos de sustancias químicas utilizados en el proceso de depuración. En dicho registro se indicará la cantidad y composición química de los reactivos utilizados.

2.2. CONDICIONES DE VERTIDO A DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

2.2.1. Datos del vertido

NOMBRE:----------DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (ASEOS)
MUNICIPIO DEL VERTIDO: ---------- COLMENAR VIEJO.
PROVINCIA: ---------- MADRID.
NATURALEZA DEL VERTIDO: ---------- Urbano o asimilable.
CARACTERÍSTICAS DEL VERTIDO: --------- Urbano hasta 1.999 hab. equivalentes
MEDIO RECEPTOR:---------- ----------CAUCE DEL ARROYO INNOMINADO (ID=22460), AFLUENTE DEL ARROYO DE OLLERA.
CALIDAD AMBIENTAL MEDIO RECEPTOR:Zona de categoría III (s/ clasificación del Anexo IV del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y del vigente Plan Hidrológico de la

	parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo)
LOCALIZACIÓN:	Polígono 41 Parcela 9004. Coordenadas UTM (Huso: 30, ETRS89)): X = 439.090; Y = 4.501.130. nº Hoja Plano E 1/50.000:534 (19-21)

2.2.2. Tal y como se recoge en el informe emitido por la Confederación Hidrográfica del Tajo que se adjunta en la presente Resolución, el vertido al dominio público hidráulico deberá cumplir, en todo momento, las siguientes condiciones:

2.2.2.1. Caudales autorizados:

Caudal medio: ----------6 m^3/ día
Volumen máximo anual: ---------2.190 m^3/año

2.2.2.2. Las características de emisión del vertido serán tales que resulten adecuadas para el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del medio receptor.

En todo caso, se cumplirán los siguientes límites máximos de emisión:

Sólidos en suspensión: ----------≤ 35 mg/l
DBO_5: ----------≤ 25 mg/l
DQO: ----------≤ 125 mg/l

Sin perjuicio de que, a la vista del impacto ambiental producido en el medio receptor, se fijen condiciones más restrictivas en la autorización, o que en su día haya que adecuarlos a lo que determine el Plan Hidrológico de la demarcación, o cualquier norma legal vigente.

2.2.2.3. Los valores límite de emisión no podrán alcanzarse mediante técnicas de dilución.

2.2.2.4. En cualquier caso, las características de emisión del vertido serán tales que permitan la consecución del buen estado de las aguas, de acuerdo con los objetivos ambientales y las normas de calidad ambiental previstos en el vigente Plan Hidrológico de Demarcación y en las restantes disposiciones legales de aplicación.

2.2.3. Instalaciones de tratamiento.

- Localización:

NOMBRE:----------	EDAR DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO
MUNICIPIO DEL VERTIDO: ----------	COLMENAR VIEJO.
PROVINCIA: ----------	MADRID.
LOCALIZACIÓN:	Polígono 41 Parcela 80. Coordenadas UTM (Huso: 30, ETRS89)): X = 438.525; Y = 4.501.725, nº Hoja Plano E 1/50.000:534 (19-21)

- Las características del tratamiento son las siguientes:

  Datos de partida:

  - Volumen medio diario: ----------6,00 m^3.
  - Caudal medio horario diurno:----------0,43 m^3.
  - Caudal punta:----------0,86 m^3.
  - Carga orgánica diaria ----------1,80 Kg/DBO_5/día.

  Descripción de las instalaciones:

  - Reja de desbaste.
  - Reactor biológico prefabricado enterrado con decantador.
  - Depósito acumulador de fangos prefabricado.
  - Arqueta de toma de muestras.
  - Conducción hasta el cauce receptor.

2.2.4. Actuaciones complementarias.

a) Se deberá disponer de un vallado perimetral de las instalaciones de tratamiento o de cualquier otro sistema que impida el acceso a las mismas de cualquier persona no autorizada.
b) Los lodos acumulados en el sistema de depuración se retirarán con la periodicidad y medios necesarios para asegurar el adecuado funcionamiento de las mismas.
c) La evacuación del efluente tratado en las instalaciones de depuración se realizará a través de una estructura en el punto de vertido que no suponga un obstáculo al normal desagüe del caudal circulante por el cauce receptor, ni un deterioro de sus taludes o márgenes.
d) Las obras e instalaciones de depuración y evacuación del vertido deberán respetar las servidumbres legales establecidas en los artículos 6 y 7 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

2.2.5. Otras condiciones.

a) Los lodos, fangos y residuos producidos en el sistema de tratamiento de las aguas residuales deberán ser retirados por gestor autorizado de residuos, en razón de su naturaleza y composición, o evacuados a una planta de tratamiento de residuos de este tipo, autorizada por la Comunidad Autónoma. En todo caso, el transporte, destino y uso final deberá cumplir con la normativa vigente en cada momento, y sin afectar a la calidad de las aguas del dominio público hidráulico.

b) La Confederación Hidrográfica del Tajo podrá efectuar cuantos análisis e inspecciones estime convenientes para comprobar las características del vertido y el rendimiento de las instalaciones de tratamiento y evacuación.

c) El titular de la autorización deberá prestar al personal acreditado de la Confederación Hidrográfica del Tajo toda la información necesaria y facilitar el acceso a las instalaciones en el momento que se considere preciso por el Organismo de cuenca para el desempeño de su función de control y seguimiento de las condiciones que se autorizan. En caso de no garantizarse el acceso en cualquier momento a las instalaciones de control del vertido,

dichas instalaciones deberán estar diseñadas para permitir que el personal que realice las comprobaciones pueda efectuar su trabajo desde el exterior de las mismas.

d) En caso de comprobarse el mal funcionamiento de las instalaciones de tratamiento, y sin perjuicio de la incoación del procedimiento sancionador y liquidación del canon complementario de control de vertidos, se podrá requerir al titular para que tome las medidas necesarias que permitan el correcto funcionamiento de las instalaciones en un plazo determinado.

e) Si la práctica demostrase ser insuficiente el tratamiento autorizado, la Confederación Hidrográfica del Tajo podrá exigir que el autorizado proceda a ejecutar las obras e instalaciones necesarias para complementar o ampliar el tratamiento existente.

f) Si la práctica demostrase ser insuficiente el tratamiento autorizado, la Confederación Hidrográfica del Tajo podrá exigir que el autorizado proceda a ejecutar las obras e instalaciones necesarias para complementar o ampliar el tratamiento existente.

g) La Confederación Hidrográfica del Tajo podrá ejercer, a efectos de comprobar la incidencia del vertido en la calidad del medio receptor, la inspección y vigilancia de las obras e instalaciones, tanto durante la construcción como en la explotación, siendo por cuenta del autorizado las tasas que por tal motivo se ocasionen.

h) En condiciones normales de funcionamiento, los vertidos estarán formados exclusivamente por aquellas aguas residuales que previamente hayan sido sometidas al tratamiento y especificadas en la autorización. Cuando sobrevengan otras circunstancias excepcionales se estará a lo dispuesto en las condiciones 4.1.b del Anexo II y 10.8 del Anexo I de la presente Resolución.

i) Se prohíbe efectuar cualquier construcción distinta de las que figuren en la documentación técnica aportada y en estas condiciones, sin previa autorización de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

3. CONDICIONES RELATIVAS A LA ATMÓSFERA

3.1. De acuerdo con el *Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación*, los focos de emisiones a la atmósfera de la instalación se catalogan de la siguiente forma:

FOCOS DE PROCESO					
Id Foco	**CAPCA Grupo**	**Código**	**Potencia térmica (kW)**	**Sistemático S/N**	**Sistema Depuración**
Foco 1: Motogenerador nº 1	B	09 04 01 04	3.381[1]	SI	NO
Foco2: Motogenerador nº 2	B	09 04 01 04	3.381	SI	NO

[1] Calculada a partir de datos técnicos proporcionados por el fabricante: Qzu/Qm (energía alimentada/mecánica)=2,3; Pm (potencia mecánica) = 1451 Kw

FOCOS DE PROCESO					
Id Foco	**CAPCA**		**Potencia térmica (kW)**	**Sistemático S/N**	**Sistema Depuración**
	Grupo	**Código**			
Foco 3: Motogenerador nº 3	B	09 04 01 04	3.381	SI	NO
Foco 4: Antorcha	B	09 04 01 03	-	-	NO
Foco 5: Antorcha	B	09 04 01 03	-	-	NO
Foco 6: Horno de cremación	B	09 09 02 01	712	SI	NO

FOCO DIFUSO		
Id Foco	**CAPCA**	
	Grupo	**Código**
Foco 7: vertedero de residuos urbanos	B	09 04 01 02

3.2. Cualquier modificación del número de focos, sistemas de depuración de gases o aumento significativo del caudal de generación de emisiones, deberá ser comunicada a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

3.3. Se deberán cumplir los siguientes valores límite de emisión (VLE) en los focos de emisión de gases, como valores medios diarios expresados en condiciones normales de presión y temperatura del gas seco (101'3 kPa, 273'15 K), referidos a un porcentaje de oxígeno del 5 %.

Identificación del foco	**PARÁMETRO**	**VLE**
Foco 1: Motogenerador nº 1 **Foco2:** Motogenerador nº 2 **Foco 3:** Motogenerador nº 3	Monóxido de carbono (CO)	1.500 (mg /Nm^3)
	Óxidos de nitrógeno (expresados como NO_2)	1.500 (mg/Nm^3)
	Dióxido de azufre (expresados como SO_2)	350 (mg/Nm^3)
	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (expresados como Carbono Orgánico Total)	150 (mg C/Nm^3)

3.4. Valores límite de emisión a la atmósfera para el horno de cremación de cadáveres de animales (FOCO 6) (*).

Se establecen dos tipos de condiciones en relación a los valores límite de emisión en función de la cantidad de cadáveres de animales tratados anualmente en el horno de cremación.

3.4.1. Condiciones para una cantidad de cadáveres de animales tratados en el horno crematorio superior a 100 toneladas /año.

a) Valores medios diarios
- Partículas totales 10 mg/Nm^3
- Sustancias orgánicas volátiles expresadas como carbono orgánico total 10 mg/Nm^3
- Cloruro de hidrógeno (HCl) 10 mg/Nm^3
- Fluoruro de hidrógeno (HF) 1 mg/Nm^3
- Dióxido de azufre (SO_2) 50 mg/Nm^3
- Óxidos de nitrógeno, expresados como dióxido de nitrógeno (NOx) 500 mg/Nm^3
- Monóxido de Carbono (CO) 50 mg/Nm^3

b) Valores medios semihorarios
- Partículas totales 30 mg/Nm^3

c) Valor medio semihorario tomado en cualquier periodo de 24 h
- Monóxido de carbono (CO) 100 mg/Nm^3

d) Valores medios medidos en periodos de muestreo de un mínimo de 30 minutos y un máximo de 8 horas
- Cadmio (Cd) 0,05 mg/Nm^3
- Mercurio (Hg) 0,05 mg/Nm^3
- Antimonio, Arsénico, plomo, cromo, cobalto, cobre, manganeso, níquel y Vanadio (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V) 0,5 mg/Nm^3

e) Valores medios medidos a lo largo de un periodo mínimo de 6 horas y máximo de 8 horas.
- Dioxinas y furanos 0,1 ng/Nm^3

(*) Para la determinación de los valores límite de emisión se ha tenido en consideración el Documento de Referencia sobre Mejores Técnicas Disponibles para la incineración de residuos , adoptado formalmente por la Comisión Europea (Julio de 2005).

f) Todos los valores límites indicados anteriormente están referidos a las siguientes condiciones:

- · Temperatura 273 K
- · Presión 101,3 kPa
- · Oxígeno 11%

- · Humedad gas seco

Siendo la fórmula para la corrección de los valores medidos a las condiciones antes indicadas:

$$K_E = K \times \frac{21 - O_R}{21 - O_2} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{P} \times \frac{100}{100 - f}$$

Donde:

KE = Concentración componente contaminante corregida a valores normalizados
K = Concentración componente contaminante sin corregir
OR = Concentración de O_2 de referencia (en %)
O2 = Concentración de O_2 medida (en %)
T = Temperatura gases emisión (en K)
P = Presión gases emisión (en kPa)
f = Contenido de humedad en los gases (en %)

g) Por otro lado, los valores medios semihorarios se determinarán dentro del tiempo de funcionamiento real, excluidos los periodos de puesta en marcha y parada si no se están incinerando residuos, a partir de los valores medidos, después de restar el valor del intervalo de confianza que figura a continuación. Los valores medios diarios se determinarán a partir de estos valores medios validados.

Los valores de los intervalos de confianza del 95% de cualquier medición, determinados en los valores límite de emisión diarios, no superarán los siguientes porcentajes de los valores límite de emisión:

- Monóxido de carbono: 10%.
- Partículas totales: 30%

De acuerdo con lo anterior, una vez medidos los valores medios cuartohorarios, para calcular la media semihoraria validada se restará el valor del intervalo de confianza del 95% siempre teniendo en cuenta que el valor máximo que se podrá restar viene definido para cada parámetro por los porcentajes del valor límite de emisión diario señalados anteriormente.

Además, para obtener un valor medio diario válido no podrán descartarse por fallos de funcionamiento o por mantenimiento del sistema de medición continua más de cinco valores medios semihorarios en un día. Tampoco podrán descartarse por fallos de funcionamiento o por mantenimiento del sistema de medición continua más de diez valores medios diarios al año.

3.4.2. Condiciones para una cantidad de cadáveres de animales tratados en el horno crematorio inferior a 100 toneladas /año.

Identificación del foco	PARÁMETRO	VLE (valor medio diario)
FOCO 6	Partículas	60 mg/Nm^3
	CO	100 mg/Nm^3
	COT	20 mg/Nm^3
	NO_X	600 mg/Nm^3
	HCl	60 mg/Nm^3

Los valores límite de emisión (VLE) están expresados como valores medios diarios, en condiciones normales de presión y temperatura del gas seco (273,15 K, 101,3 kPa), referidos a un porcentaje de oxígeno de un 11 %.

En el caso de que el titular pretenda incinerar una cantidad de cadáveres de animales superior a 100 t/año, deberá cumplir los valores límite establecidos previamente en el apartado 3.4.1 de este anexo. Para ello, con una antelación de seis meses a la fecha de incremento del régimen de funcionamiento, el explotador deberá presentar un proyecto de medidas correctoras cuyo objetivo sea alcanzar los referidos valores límite.

3.5. Los focos de emisión existentes, a efectos del *Real Decreto 100/2011, de 28 de enero,* a los cuales se les hayan establecido controles, deberán estar acondicionados para la toma de muestras y análisis de contaminantes, conforme a el Anexo III de la *Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y control de la contaminación atmosférica industrial*.

Tales focos de emisión deberán disponer de una plataforma fija para la toma de muestras, si bien, en el caso de que exista imposibilidad técnica para la instalación de la citada plataforma, se admitirá una plataforma adecuada alternativa, que cumpla con todas las medidas de seguridad pertinentes, y que en cualquier caso, esté siempre disponible para los trabajos de medición e inspecciones en el plazo máximo de una hora.

No obstante lo anterior, una vez se apruebe la *Instrucción Técnica IT-ATM-E-EC-02: "Adecuación de focos estacionarios canalizados para la medición de las emisiones"*, publicadas en la página web: www.madrid.org, los focos de emisión existentes en las instalaciones, deberán adaptarse a los requisitos establecidos en la misma.

3.6. Una vez se apruebe la *Instrucción Técnica ATM-E-EC01 "Cálculo de altura de focos canalizados",* publicada en la página web: www.madrid.org, los nuevos focos de emisión a la atmósfera, según se definen en la misma, deberán tener una altura tal que cumpla con los requisitos establecidos en esta instrucción.

3.7. Se deberá disponer de un sistema de mantenimiento adecuado de las instalaciones y de los equipos que generen emisiones a la atmósfera. En este sistema deberán quedar

PAPEL RECICLADO

reflejadas las tareas a realizar, el responsable de su ejecución y su periodicidad, las cuales estarán basadas en las instrucciones del fabricante y la propia experiencia en la operación de los mencionados sistemas. La realización de estas tareas de mantenimiento deberá quedar reflejada en el de registro de controles a la atmósfera.

3.8. La antorcha de combustión de biogás será un sistema de emergencia, y sólo funcionará cuando los motogeneradores estén fuera de servicio o exista excedente de biogás.

3.9. En la antorcha de combustión del biogás deberá alcanzarse, como mínimo, una temperatura de 900 ºC y el tiempo de residencia de los gases de combustión deberá ser al menos de 0,3 s.

3.10. Respecto al contenido de azufre (sulfuro de hidrógeno y compuestos orgánicos de azufre) del biogás que se envía a la antorcha se establece como valor de referencia 50 ppm. En el caso de que este valor sea superior, deberá instalarse una medida correctora, previa a la antorcha, que garantice valores por debajo de esta concentración, o bien valorar otras soluciones alternativas dirigidas a minimizar las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera.

3.11. De acuerdo con el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire se establece el siguiente valor de referencia para la concentración de inmisión de ácido sulfhídrico (SH_2), medido en la red de control de inmisión establecida en el Anexo II. La superación de este valor implicará la adopción de medidas complementarias para reducir las emisiones de este compuesto.

PARÁMETRO	**VALOR DE REFERENCIA**	**PERIODO DE REFERENCIA**
SH_2	40 $\mu g/m^3$	Media en 24 horas

4. CONDICIONES RELATIVAS A LOS RESIDUOS

La actividad se desarrollará conforme a lo establecido en la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados*, la *Ley 5/2003, de 20 de marzo de 2003, de Residuos de la Comunidad de Madrid*, su normativa de desarrollo y la AAI.

4.1. La actividad se identificará en todo momento, en lo referente a la gestión y producción de residuos, con el número de identificación asignado (**AAI/MD/G16/08107**), utilizándose asimismo como identificadores del centro el número de identificación medioambiental (**NIMA:2800006945)** y como procesos (NP), a los que se asocia cada tipo de residuo, los señalados en la presente Resolución.

4.2. Cualquier modificación en cuanto a procesos, tipologías de los residuos gestionados y producidos, formas de agrupamiento, pretratamiento o tratamiento "in situ" de los mismos, diferentes a los referidos en la documentación aportada para la obtención de la presente autorización, serán comunicados a la Dirección General de Evaluación Ambiental.

4.3. Todos los residuos peligrosos se almacenarán en envases estancos y cerrados, etiquetados y protegidos de las condiciones climatológicas. Aquellos envases que

contengan residuos susceptibles de generar derrames deberán agruparse en zonas correctamente acondicionadas sobre superficies pavimentadas e impermeables y dentro de cubetos o bandejas de seguridad para evitar la posible contaminación del medio como consecuencia de derrames o vertidos. En ningún caso, obstaculizarán el tránsito ni el acceso a los equipos de seguridad.

4.4. No se podrán almacenar sobre el mismo cubeto residuos incompatibles cuya mezcla aumente sus riesgos asociados o dificulte operaciones de gestión posteriores.

4.5. Se debe informar inmediatamente a esta Dirección General en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente y cualquier incidencia acaecida relacionada con la producción y gestión de residuos.

4.6. De acuerdo con la legislación vigente en materia de residuos, el titular de la instalación está obligado a llevar a cabo alguna de las operaciones siguientes:

a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.
b) Encargar el tratamiento de sus residuos a una entidad o empresa, registrada conforme a lo establecido en la *Ley 22/2011, de 28 de julio.*
c) Entregar los residuos para su tratamiento a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social.

Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.

4.7. De conformidad con la legislación vigente en materia de producción de residuos, el titular está obligado a:

a) Dar prioridad a la prevención en la generación de residuos, así como a la preparación para su reutilización y reciclado. En caso de generación de residuos cuya reutilización o reciclado no sea posible, éstos se destinarán a valorización siempre que sea posible, evitando su eliminación.
b) Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
c) Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.
d) Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder.
e) No mezclar ni diluir los residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales. Los aceites usados de distintas características cuando sea técnicamente factible y económicamente viable, no se mezclarán entre ellos ni con otros residuos o sustancias, si dicha mezcla impide su tratamiento.
f) Almacenar, envasar y etiquetar los residuos peligrosos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.

4.8. El tiempo de almacenamiento de residuos peligrosos no será nunca superior a los seis meses, salvo autorización expresa por parte de esta Consejería, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente.

PAPEL RECICLADO

El tiempo de almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación.

Los plazos empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

4.9. Los residuos domésticos generados se gestionarán independientemente de los residuos industriales producidos por la actividad industrial. El resto de residuos no peligrosos serán gestionados adecuadamente de acuerdo a su naturaleza y composición, y a los principios de jerarquía establecidos en la legislación vigente en materia de residuos.

4.10. Todos los efluentes que contengan sustancias tóxicas o peligrosas que puedan generarse en las operaciones de mantenimiento de maquinaria o taller serán gestionados como residuos peligrosos. En ningún caso se incorporarán efluentes procedentes de la actividad de estas áreas a la red de saneamiento de las instalaciones.

4.11. Operaciones y procesos de gestión de residuos.

4.11.1. La instalación gestionará residuos que tengan consideración de no peligrosos, que por tanto no estén incluidos en la definición del artículo 3, párrafo e) de la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados*, y específicamente los que se relacionan a continuación, y siempre que cumplan los criterios establecidos en esta Resolución.

De acuerdo con lo establecido en los Anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, las operaciones de gestión de residuos que se autorizan en la instalación son las siguientes:

- **D5** Depósito controlado en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente).

  Los procesos, residuos admisibles en éstos y residuos generados en cada uno los procesos, incluidos en esta operación de gestión son los siguientes:

NP 01: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS EN EL VERTEDERO			
RESIDUOS ADMISIBLES		**RESIDUOS GENERADOS**	
Código LER	**Identificación**	**Código LER**	**Identificación**
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	19 07 03	Lixiviados de vertedero distintos de los especificados en el código 19 07 02
20 03 07	Residuos voluminosos		
20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes		

NP 01: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS EN EL VERTEDERO			
RESIDUOS ADMISIBLES		**RESIDUOS GENERADOS**	
Código LER	**Identificación**	**Código LER**	**Identificación**
20 03 99	Resïduos municipales no especificados en otra categoría (cadáveres de animales de compañía) de acuerdo con lo señalado en el apartado 9.1 de este Anexo		

- **D10 Incineración en tierra.**

  Los procesos, residuos admisibles en éstos y residuos generados en cada uno los procesos, incluidos en esta operación de gestión son los siguientes:

NP 02: CREMACIÓN DE CADÁVERES DE ANIMALES			
Código LER	**Identificación**	**RESIDUOS GENERADOS**	
20 03 99	Residuos municipales no especificados en otra categoría (cadáveres de animales) de acuerdo con lo señalado en el apartado 9.1 de este Anexo	Código LER	Identificación
		Por determinar	Cenizas generadas en el horno.
		Por determinar	Residuos de tratamiento de gases.

4.11.2. No podrán eliminarse en el vertedero residuos procedentes de otras Comunidades Autónomas, salvo autorización expresa conforme a lo indicado en el Decreto 148/2001, de 6 de septiembre, por el que se somete a autorización la eliminación en la Comunidad de Madrid de residuos procedentes de otras partes del territorio nacional.

4.11.3. La gestión de la instalación será realizada por una persona con titulación adecuada y experiencia en este tipo de instalaciones. El resto del personal operario de la instalación deberá recibir la formación profesional y técnica adecuada durante la vida útil de la instalación.

4.11.4. El explotador está sujeto a las obligaciones establecidas en el artículo 49 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo de la Comunidad de Madrid.

4.11.5. Criterios de admisión de residuos en el **vertedero**:

Se aceptarán los tipos de residuos, enumerados según código LER, en el apartado correspondiente al proceso NP 01 señalado en el apartado 4.11.1 siempre y cuando cumplan con el resto de criterios señalados a continuación.

PAPEL RECICLADO

4.11.5.1. Se establece como cantidad máxima mensual admisible de **residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operan a nivel internacional** la cantidad de **500 toneladas**.

4.11.5.2. No se admitirán en el vertedero de la instalación los residuos siguientes:

- Residuos líquidos.
- Neumáticos usados.
- Cualquier otro residuo que no cumpla los criterios de admisión establecidos en el anexo II del REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

4.11.5.3. Se estará a lo dispuesto en la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

4.11.6. Procedimiento de admisión de residuos en la instalación.

4.11.6.1. Deberá cumplirse con los procedimientos de admisión establecidos en la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril.

En particular, en el caso de que los residuos procedan de instalaciones industriales o comerciales, deberá llevarse a cabo la caracterización básica y las pruebas de conformidad de acuerdo con la citada Orden AAA/661/2013.

4.11.6.2. El productor de los residuos deberá remitir al titular de la instalación una solicitud con toda la información sobre los residuos que pretende enviar al centro para su gestión, que permita comprobar el cumplimiento de los criterios de aceptación. La información a aportar es la siguiente:

- Fuente y origen del residuo (NIF, razón social; dirección del centro productor);
- Proceso de producción del residuo (descripción y características de las materias primas y de los productos);
- Propiedades características que permiten comprobar que el residuo no incumple alguno de los criterios de admisión;
- Composición del residuo;
- Aspecto del residuo (olor, color, forma física)
- Código LER del residuo;
- Posibilidad de reciclado o valorización del residuo.

4.11.6.3. El explotador de la instalación deberá expedir a cada productor de residuos un escrito en el que comunique la aceptación de los residuos, se indique de forma clara los parámetros de aceptación, la forma en la que deberá entregar los residuos, la cantidad máxima para la que está autorizado. Así mismo, deberá informar en el citado documento del proceso o los procesos a los que serán sometidos los residuos y el destino final de los mismos.

4.11.6.4. A la recepción de los residuos, se llevará a cabo un control de admisión que permita asegurar que son exclusivamente los autorizados, que como mínimo, incluirán:

- El control de la documentación de los residuos (escrito de aceptación de los residuos).

- La inspección visual de los residuos a la entrada, para confirmar que los residuos que lleguen a la instalación en un cargamento son los mismos que han sido sometidos, en su caso, a pruebas de cumplimiento y que coinciden con los reflejados en los documentos que acompañan a los residuos.

4.11.6.5. Todo residuo admitido en la instalación dispondrá de la identificación señalada en el apartado 4.11.6.2, y en su caso la establecida en el apartado 4.11.6.1 y cumplirá los criterios de admisión establecidos en esta Resolución y en la citada Orden AAA/661/2013.

4.11.6.6. El explotador de la instalación deberá poder demostrar, por medio de la documentación del residuo, antes o en el momento de la entrega, o de la primera entrega cuando se trate de una serie de entregas en las que el tipo de residuo no cambie, que, de acuerdo con las condiciones establecidas, los residuos pueden ser admitidos en la instalación y cumplen los criterios de admisión establecidos.

4.11.6.7. El explotador de la instalación facilitará siempre un acuse de recibo por escrito de cada entrega de residuos admitida en la misma.

4.11.7. Almacenamiento y manejo de los residuos.

La colocación de los residuos en el vertedero se hará de manera tal que garantice la estabilidad de la masa de residuos y estructuras asociadas.

Los residuos se taparán diariamente para evitar la proliferación de insectos y roedores, y en general, de cualesquiera otros agentes potencialmente transmisores de enfermedades. Además, se realizarán campañas periódicas de desinfección y desratización con el fin de evitar la presencia en las instalaciones de cualquier agente transmisor de enfermedades.

La capa de cubrición diaria de los residuos deberá tener una pendiente mínima del 2% con el fin de facilitar la evacuación de las aguas de lluvia antes de entrar en la masa de vertido.

4.11.8. Se evitará en lo posible la generación de emisiones de partículas sólidas y polvo tanto en la entrada y salida de vehículos como en las labores de descarga y colocación de los residuos.

4.11.9. Con respecto a los residuos voluminosos solo podrán recepcionarse residuos que no tengan la consideración de peligrosos de acuerdo con Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y resto de normativa vigente en materia residuos.

4.11.10. Se dispondrá de un Plan Específico para la gestión de cadáveres de animales de compañía, en el que se incluirán las medidas adoptadas para su manipulación en el interior de las instalaciones y un Programa de Control de Plagas, que estarán a disposición del órgano competente en materia de inspección.

4.11.11. La eliminación de cadáveres de animales con alguna enfermedad infecto-contagiosa o común deberá cumplir lo establecido en el Decreto de 4 de febrero de 1955 del Ministerio de Agricultura, por el que se aprueba el Reglamento de Epizootias, y en particular lo establecido en su capítulo XV.

4.12. Procesos generadores de residuos peligrosos

4.12.1. Como consecuencia de su actividad, la instalación genera los residuos peligrosos enumerados a continuación.

PROCESO NP11: ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE PUNTO LIMPIO	
LER	**Descripción**
MEDICAMENTOS CADUCADOS	
07 05 13*	Residuos sólidos que contienen sustancias peligrosas
BOTES CON PINTURA	
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11
ACEITES DE MOTOR	
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
AEROSOLES	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
ENVASES VACÍOS CONTAMINADOS	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
BATERÍAS y ACUMULADORES	
16 06 01*	Baterías de plomo
PILAS	
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio
EQUIPOS ELECTRICOS Y ELECTRÓNICOS	
20 01 35	Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos
PINTURAS	
20 01 27	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas

PROCESO NP12: SERVICIOS GENERALES, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES.	
LER	**Descripción**
FILTROS DE ACEITE	
16 01 07	Filtros de aceite.
ABSORBENTES Y TRAPOS IMPREGNADOS DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES	
15 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otras categorías), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas.
RESIDUOS CON HIDROCARBUROS	

PROCESO NP12: SERVICIOS GENERALES, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES.	
LER	**Descripción**
16 07 08	Residuos que contienen hidrocarburos.
REACTIVOS DE LABORATORIO	
16 05 06	Productos químicos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio.
DISOLVENTES ORGÁNICOS NO HALOGENADOS	
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes.
ACEITES LUBRICANTES	
13 02 08	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
...	

4.12.2. La instalación puede generar con carácter eventual otros residuos no expresamente contemplados, que se incluirán en la Memoria Anual de Actividades de gestión de residuos. Los residuos se codificarán de conformidad con la Lista Europea de Residuos publicada mediante la *Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.*

5. CONDICIONES RELATIVAS AL RUIDO.

5.1. La actividad se desarrollará de acuerdo a lo establecido en la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido* y 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* y en la Ordenanza de Protección contra la contaminación acústica del Ayuntamiento de Colmenar Viejo (publicada en B.O.C.M. 11/09/2013).

5.2. Dado que en la zona donde se encuentra ubicada la instalación hay un predominio de uso del suelo industrial, los valores de referencia aplicables a la instalación, evaluados conforme a los procedimientos del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, serán los siguientes:

Tipo de Área acústica	Referencia según periodo descriptor empleado L_{kAeq5s}		
	día	tarde	noche
Área especialmente ruidosa (uso industrial)	65	65	55

6. CONDICIONES RELATIVAS AL SUELO

6.1. Los productos químicos (materias primas y/o auxiliares, residuos, etc.) que se encuentren en fase líquida, deberán ubicarse sobre cubetos de seguridad que garanticen la recogida de posibles derrames. Los sistemas de contención (cubetos de retención, arquetas de seguridad, etc.) no podrán albergar ningún otro líquido, ni ningún elemento que disminuya su capacidad, de manera que quede disponible su capacidad total de retención ante un eventual derrame.

A este respecto los depósitos móviles de aceites usados y aceites nuevos utilizados para los motogeneradores deberán situarse en la zona pavimentada dotada de cubeto de retención construida para esta finalidad.

6.2. En ningún caso se acumularán sustancias peligrosas y/o residuos de cualquier tipo, en áreas no pavimentadas que no estén acondicionadas para tal fin.

Se redactará y cumplirá un programa de mantenimiento que asegure la impermeabilidad y estanqueidad del pavimento en las siguientes zonas:

- Planta de tratamiento de lixiviados.
- Zonas en las que se almacenan productos químicos, combustibles o aceites
- Zonas donde se realiza mantenimiento o limpieza de los vehículos o maquinaria.
- Zona de ubicación de equipos transformadores.
- Zona del punto limpio.
- Planta de aprovechamiento energético del biogás.
- Zonas de almacenamiento de residuos

Las operaciones de mantenimiento de este programa quedarán registradas en el Libro de Registro de Mantenimiento creado al efecto.

6.3. Se deberá disponer de "Protocolos de actuación" en caso de posibles derrames de sustancias químicas y/o residuos peligrosos en la instalación. Cualquier derrame o fuga que se produzca de tales sustancias deberá recogerse inmediatamente, y el resultado de esta recogida se gestionará adecuadamente de acuerdo a su naturaleza y composición.

6.4. Tanto el "Programa de inspección visual y mantenimiento" como los "Protocolos de actuación" deberán permanecer en la instalación a disposición de la administración para inspección oficial.

6.5. En caso de ampliación o clausura de la actividad, se procederá a notificar estos hechos a esta Consejería, a fin de que determine los contenidos mínimos del informe que, en aplicación del artículo 3.4 del *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero,* deba presentarse.

6.6. De acuerdo con los resultados de los controles periódicos de suelos establecidos en el Anexo II de esta Resolución, se determinará si es necesario establecer medidas adicionales a las ya indicadas en este apartado.

6.7. En caso de derrame, fuga o vertido accidental que pudiera producir la contaminación del suelo, el titular de la instalación deberá registrar este hecho y realizar la caracterización analítica del suelo en la zona potencialmente afectada, incluyendo la posible afección a las aguas subterráneas, dada la conexión entre ambos medios. En caso de que las concentraciones de contaminantes superen los Niveles Genéricos de

Referencia, establecidos en el *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero*, se deberá realizar además una evaluación de riesgos. Tales circunstancias deberán notificarse a la Dirección General de Evaluación Ambiental.

6.8. Los almacenamientos de productos químicos cumplirán con los requisitos establecidos en el *Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.*

6.9. Los almacenamientos de combustibles cumplirán con los requisitos establecidos en el Reglamento de instalaciones petrolíferas aprobado por *Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre,* y en la instrucción técnica complementaria *MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"* aprobada por *Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre.*

7. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

7.1. De acuerdo con los resultados que se obtengan en los controles de aguas subterráneas exigidos en la AAI, se podrá requerir la modificación de la periodicidad y/o de las características de los controles y, en su caso, establecer las medidas complementarias de protección ambiental que fueran precisas para garantizar el cumplimiento de lo establecido en la *Ley 16/2002, de 1 de julio*, mediante medidas adicionales a las indicadas en el apartado de protección del suelo y específicas para la protección de las aguas subterráneas.

7.2. En caso que se presentara un derrame o fuga accidental que pudiera producir la contaminación del suelo, el titular deberá realizar una caracterización analítica del suelo debiendo incluirse la posible afección a las aguas subterráneas, dada la conexión entre ambos medios.

8. CONDICIONES RELATIVAS A LOS OLORES

Las instalaciones deberán disponer de un Plan de Minimización de Olores que contendrá al menos los siguientes aspectos:

- Identificación de las fuentes de olor de las instalaciones.
- Medidas adoptadas para evitar y/o minimizar la generación y difusión de olores.
- Sistemática establecida para controlar la eficacia de las medidas adoptadas.

Las actuaciones que se deriven de la aplicación de dicho plan deberán integrarse en las labores rutinarias de manejo, mantenimiento y operación de las instalaciones.

9. CONDICIONES RELATIVAS A LOS SANDACH

9.1. Respecto a los subproductos animales recibidos en las instalaciones sólo podrán efectuarse operaciones de tratamiento permitidas en el Reglamento 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y el Reglamento (CE) 142/2011 que desarrolla el anterior Reglamento y en el Real Decreto 1528/2012, detalladas a continuación:

	Categoría y definición de acuerdo con el Reglamento 1069/2009, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen normas sanitarias aplicables a los subproductos animales	**Destino final permitido de acuerdo con los Reglamentos europeos 1069/2009 y 142/2011.**
Cadáveres de Animales de compañía	Material de la categoría 1: apartado a) iii de acuerdo con el artículo 8 del Reglamento 1069/2009	- Horno crematorio (incineración) - Vertedero
Cadáveres de ganado ovino y caprino	Material de la categoría 2: apartado f) i de acuerdo con el artículo 9 del Reglamento 1069/2009	- Horno crematorio (incineración)
Residuos de cocina procedentes de transporte internacional	Material de la categoría 1 apartado f) de acuerdo con el artículo 8 del Reglamento 1069/2009	- Vertedero

9.2. Documento comercial.

9.2.1. Respecto a los cadáveres de animales de compañía destinados a ser objeto bien de eliminación en vertedero, bien en el horno crematorio, así como los cadáveres de ganado ovino o caprino destinados al horno crematorio, de acuerdo con artículo 18 del Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, éstos durante su transporte deberán ir acompañados de un documento comercial que contendrá como mínimo la información especificada en el Anexo II de este Real Decreto. Copia de este documento deberá ser archivada por el explotador del las instalaciones.

9.2.2. Respecto a la recepción en la instalación de los residuos con la consideración de subproducto animal no destinado a consumo humano (SANDACH). de ***categoría 1***, denominado "**residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operan a nivel internacional**", de acuerdo con el Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- De acuerdo con el artículo 18 (apartado d) del Real Decreto 1528/2012, estos residuos irán acompañados durante su traslado hacia el establecimiento de destino, de un documento comercial conforme al modelo recogido en el Anexo III.

El explotador deberá proceder de acuerdo con el procedimiento indicado en las notas explicativas para cumplimentar el documento comercial que incluye el

Anexo III, donde queda definida la manera de proceder del establecimiento de destino, que en este caso son las instalaciones de Mancomunidad del Noroeste.

De acuerdo con lo especificado en el Anexo III el explotador deberá conservar copia del Documento Comercial durante un periodo mínimo de dos años.

Con independencia de la aplicación y cumplimiento de la normativa anterior, y de conformidad con el artículo 2.2. de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, dado que los "**residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operan a nivel internacional**" llegan a la instalación son destinados a vertedero, su gestión deberá llevarse a cabo conforme a lo establecido en el **apartado 4** relativo a los residuos de este Anexo. Habiéndose incluido en la lista de residuos admisibles el código LER 20 01 08 que se corresponde con el citado SANDACH.

9.3. Condiciones relativas al horno crematorio de cadáveres de animales.

9.3.1. El horno crematorio estará destinado a la eliminación de los cadáveres de animales con la consideración de subproductos animales que se detallan a continuación:

	Categoría y definición de acuerdo con el Reglamento 1069/2009, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen normas sanitarias aplicables a los subproductos animales
Cadáveres de animales de compañía	Material de la categoría 1: apartado a) iii de acuerdo con el artículo 8 del Reglamento 1069/2009
Cadáveres de ganado ovino y caprino	Material de la categoría 2: apartado f) i de acuerdo con el artículo 9 del Reglamento 1069/2009

9.3.2. Condiciones higiénicas.

Teniendo en cuenta el Anexo III (sección 1) del Reglamento 142/2011 se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Los animales deberán eliminarse tan pronto como sea posible tras su llegada. Se deberá instalar una cámara frigorífica para una correcta conservación de los cadáveres de animales previa a su eliminación.

- Toda la plataforma donde se pretende almacenar, manipular e incinerar los cadáveres de animales deberá estar dotada de un techado que proteja las instalaciones de los agentes atmosféricos y evite la generación de pluviales contaminadas. De igual manera los recipientes donde se almacenan los recipientes que contengan las cenizas generadas en el horno deberán almacenarse en contenedores cerrados, bajo techado.

- Se deberá contar con dispositivos adecuados para la limpieza y desinfección de contenedores y vehículos.

- Deberá dotarse a la superficie de hormigón donde se pretende llevar a cabo la actividad de una pendiente igual o superior al 1% que dirija las aguas de limpieza hacia un sistema de drenaje conectado a varios sistemas de contención.

Se dispondrá de un sistema de desinfección de las aguas residuales generadas durante el funcionamiento del horno crematorio e instalaciones asociadas. Así mismo con carácter previo a su instalación se deberá remitir el proyecto de sistema de desinfección, indicando el destino final de las aguas depuradas.

- Deberá dotarse a las instalaciones de un punto de suministro de agua, con el fin de posibilitar las labores de limpieza de las mismas.

- La instalación deberá disponer de un programa de control de plagas.

- El control de la higiene deberá incluir inspecciones periódicas del entorno y el equipo. Deberán documentarse los programas de inspección y sus resultados y mantenerse durante dos años como mínimo

9.3.3. Condiciones de explotación.

De acuerdo con el Reglamento 142/2011, la instalación se explotará de modo que la temperatura de los gases derivados del proceso se eleve, de manera controlada y homogénea, e incluso en las condiciones más desfavorables, hasta 850º C durante 2 segundos medidos cerca de la pared interna de la cámara donde se realiza la incineración o en otro punto representativo del que esta Consejería deberá dar su conformidad.

La medición en continuo de la temperatura de los gases de combustión se realizará a partir de la última inyección de aire. Las mediciones de temperatura se registrarán en un soporte informático adecuado, a disposición de las autoridades ambientales.

De acuerdo con el Reglamento 142/2011, el horno deberá contar con un quemador auxiliar. Este quemador se podrá en marcha automáticamente cuando la temperatura de los gases de combustión, tras la última inyección de aire de combustión, descienda por debajo de 850 ºC. Así mismo, deberá utilizarse dicho quemador durante las operaciones de puesta en marcha y parada de la instalación, a fin de que la temperatura de 850 ºC se mantenga en todo momento durante estas operaciones mientras haya materiales no incinerados en la cámara de incineración.

En el caso de que los cadáveres de animales se introdujeran mediante un proceso continuo en la cámara, el horno deberá equiparse con un sistema automático que impida la introducción cadáveres de animales durante la puesta en marcha, hasta que se haya alcanzado la temperatura de 850 ºC y siempre que no se mantenga dicha temperatura.

De acuerdo con el Reglamento 142/2011, se llevará a cabo la incineración de los cadáveres de manera que se obtenga un grado de incineración tal que el contenido de carbono orgánico total de las escorias y cenizas sea inferior al 3%.

En caso de avería o de condiciones anormales de funcionamiento del horno, el explotador de la instalación reducirá o detendrá el funcionamiento de la instalación lo antes posible hasta que ésta pueda reanudarse normalmente.

Deberán efectuarse las labores de mantenimiento preventivo del horno crematorio determinadas por el fabricante.

Las cenizas generadas en el proceso de incineración de animales muertos deberán almacenarse en contenedores cerrados y correctamente identificados. A su vez dichos contenedores deberán almacenarse en una zona pavimentada, cubierta y protegida. Estos contenedores se deberán entregar a una empresa autorizada para su correcta gestión.

10. CONDICIONES RELATIVAS A ACCIDENTES Y CONDICIONES ANORMALES DE OPERACIÓN

10.1. La actividad se encuentra dentro del ámbito de aplicación del *Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia*, por estar contemplada en la normativa sectorial específica *la obligación de disponer de medidas de seguridad y autoprotección y plan de emergencia*, concretamente en el *artículo 45* la *Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.*

Por tanto, se deberá disponer de un Plan de Autoprotección de acuerdo con la referida Norma básica de Autoprotección, debidamente actualizado de acuerdo con el contenido del citado Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo. El explotador deberá remitir a esta Consejería copia del justificante de presentación del mismo en el Registro del Ayuntamiento de Colmenar Viejo en el plazo de seis meses contados a partir de la recepción de la presente Resolución.

Así mismo, se deberá remitir a la Dirección General de Protección Ciudadana los datos referidos en el Anexo IV del citado *Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo,* para su inscripción en el Registro de Planes de Autoprotección, una vez se haya creado dicho Registro en la referida Dirección General. Posteriormente, se presentará en esta Consejería justificante de dicha inscripción.

El titular deberá cumplir el resto de obligaciones incluidas en el apartado 1.4. de la Norma Básica de Autoprotección, entre las que figuran:

- Desarrollar las actuaciones para la implantación y el mantenimiento de la eficacia del Plan de Autoprotección, de acuerdo con el contenido definido en el Anexo II y los criterios establecidos en esta Norma Básica de Autoprotección.
- Remitir al registro correspondiente los datos previstos en el Anexo IV de la Norma Básica de Autoprotección.
- Informar y formar al personal a su servicio en los contenidos del Plan de Autoprotección.

- Facilitar la información necesaria para, en su caso, posibilitar la integración del Plan de Autoprotección en otros Planes de Autoprotección de ámbito superior y en los planes de Protección Civil.
- Informar al órgano que otorga la licencia o permiso determinante para la explotación o inicio de la actividad acerca de cualquier modificación o cambio sustancial en la actividad o en las instalaciones, en aquello que afecte a la autoprotección.
- Colaborar con las autoridades competentes de las Administraciones Públicas, en el marco de las normas de protección civil que le sean de aplicación.
- Informar con la antelación suficiente a los órganos competentes en materia de Protección Civil de las Administraciones Públicas de la realización de los simulacros.

10.2. El explotador deberá disponer de protocolos de actuación para todas aquellas situaciones en que por accidente, o fallo de funcionamiento en la explotación de la instalación, se produzca cualquier incidente o anomalía grave con posibles efectos negativos sobre el medio o sobre el control de la actividad (entre otros, derrame de sustancias peligrosas, vertido accidental de lixiviados, superación de valores límite, o cualquiera que pueda afectar al funcionamiento o integridad de un elemento de sellado del vertedero o del sistema de control postclausura).

Una vez se produzcan los vertidos o emisiones al medio (atmósfera y/o suelo), el titular utilizará todos los medios disponibles a su alcance para reducir al máximo sus efectos.

10.3. Los hechos anteriores deberán ser registrados y comunicados a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid por la vía más rápida (**Nº Fax 91 438 29 77 y 91 438 29 96**), con objeto de evitar o reducir al mínimo los daños que pudieran causarse.

10.4. Una vez producida la descarga accidental al medio, el titular utilizará todos los medios a su alcance para reducir al máximo sus efectos.

10.5. Sin perjuicio de la sanción que según la legislación específica proceda en caso de infracción, el titular deberá reparar el daño causado o, en su defecto, indemnizar los daños y perjuicios ocasionados por el accidente o fallo de funcionamiento de la instalación.

10.6. En las situaciones de emergencia que pudieran derivarse de la explotación de las instalaciones, se actuará según lo dispuesto en la *Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre protección civil*, y su normativa de desarrollo.

10.7. Según se establece en los artículos 9, 17 y 19 de la *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*, se deberán adoptar y ejecutar las medidas de prevención, evitación y reparación de daños medioambientales y a sufragar sus costes, cualquiera que sea la cuantía.

No será necesario tramitar las actuaciones previstas en la ley de Responsabilidad Medioambiental, si por aplicación de otras leyes se hubiera conseguido la prevención, evitación y/o reparación de los daños medioambientales a costa del responsable.

10.8. En el caso de vertido accidental o en cualquier otro supuesto que por fuerza mayor tuviera que verterse de forma no autorizada, se deberá comunicar la incidencia a la

Confederación Hidrográfica del Tajo de forma inmediata, y se tomarán de forma previa todas las medidas posibles para minimizar el impacto que pudiera producirse.

No obstante lo anterior, la obligación de dicha comunicación es independiente de las actuaciones de carácter sancionador que procedan en caso de incumplimiento de las condiciones establecidas en la presente autorización.

11. CLAUSURA DE LA INSTALACIÓN

11.1. En caso de cese de la actividad, bien de forma temporal por tiempo superior a 1 año, bien de manera definitiva, pero no se produjera el desmantelamiento ni parcial ni total de las instalaciones, se deberá presentar una "Memoria de cese de actividad", que incluya al menos los siguientes aspectos:

a) Carácter del cese de la actividad: Temporal o definitivo, indicando en su caso por cuánto tiempo permanecerán las instalaciones sin actividad.
b) Información sobre cómo se retirarán de las instalaciones todas las materias primas, productos finales y/o excedentes de combustibles.
c) Información sobre cómo y quién gestionará todos los residuos y subproductos existentes en las instalaciones.
d) Información sobre las labores de limpieza tanto de las instalaciones como de los sistemas de depuración existentes.
e) Plazos previstos para la realización de todas las operaciones anteriores.
f) Previsión sobre cuándo se iniciará, en su caso, el desmantelamiento de las instalaciones.

La "Memoria de cese de actividad" deberá presentarse ante esta Dirección General, con una antelación de al menos 2 meses, a la fecha prevista de cese de actividad.

11.2. En caso de clausura de las instalaciones, y dado que el proyecto de desmantelamiento de las instalaciones es uno de los supuestos incluidos en el Anexo IV (epígrafe 72) de la *Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid*, la empresa deberá remitir a esta Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, una Memoria Ambiental, con objeto de someter la misma a estudio caso por caso, tal y como se establece en el artículo 5 de la citada Ley.

La Memoria Ambiental de Clausura deberá presentarse con una antelación mínima de diez meses al inicio de la fase de cierre definitivo de la instalación o con la antelación suficiente, una vez se tenga conocimiento del cierre definitivo, y deberá incluir al menos los siguientes aspectos:

a) Secuencia de desmontajes y derrumbes.
b) Medidas destinadas a retirar, controlar, contener o reducir las sustancias o productos peligrosos, para que teniendo en cuenta su uso actual o futuro, el emplazamiento ya no suponga un riesgo significativo para la salud humana ni para el medio ambiente.
c) Residuos generados en cada fase, indicando la cantidad producida, forma de almacenamiento temporal y gestor de residuo que se haya previsto en función de la tipología y peligrosidad de los mismos.
d) Se deberá tener en cuenta la preferencia de la reutilización frente al reciclado, de éste frente a la valorización y de ésta última frente a la eliminación a la hora de elegir el destino final de los residuos generados.

e) Informe de situación del suelo al cierre o clausura de la instalación, de acuerdo con los contenidos establecidos por esta Consejería en la página web: www.madrid.org, en aplicación del artículo 3.4. del *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero*, y cuyo objetivo es detectar si existe o no afección a la calidad del suelo mediante caracterización analítica y, en caso afirmativo, establecer los planes de seguimiento y control de la misma o evaluar los riesgos para la salud humana y/o los ecosistemas, según los usos previstos en el emplazamiento.
f) Informe de situación de las aguas subterráneas al cierre o clausura de la instalación, que incluya su caracterización analítica.
g) Si de las analíticas del suelo y/o aguas subterráneas se detectase que la actividad ha causado una contaminación significativa sobre estos medios, respecto a la situación de partida, el titular deberá aportar las medidas adecuadas para hacer frente a dicha contaminación, de acuerdo con el artículo 22 bis. apartado 2 y 3 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio.

El Plan ha de contemplar que durante el desmantelamiento, se tendrán en cuenta los principios de respeto al medio ambiente comunes a toda obra civil, como son evitar la emisión de polvo, ruido, vertidos de maquinaria por mantenimiento, etc.

12. CONDICIONES DE LA FASE POSTCLAUSURA DEL VERTEDERO.

12.1. Tras la clausura definitiva del vertedero, y de conformidad con lo que al respecto se fija en este apartado y en el Anexo I y II de esta autorización, el titular de la instalación será responsable de su mantenimiento, de la vigilancia, análisis y control de los lixiviados del vertedero, y de los gases generados, así como de la vigilancia y control aguas subterráneas en las inmediaciones del mismo, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

El titular de la instalación deberá comunicar a esta Dirección General el responsable del control post-clausura del vertedero.

Se fija una duración del periodo de control y vigilancia post-clausura, inicialmente en 30 años a contar desde la fecha de aprobación del cese de actividad de vertido y finalización de la ejecución del sellado, la cual podrá ser modificada a juicio de esta Dirección General, sobre la base de los informes de control y vigilancia postclausura presentados por el titular de la instalación, teniendo en cuenta el tiempo durante el cual el vertedero pueda entrañar un riesgo significativo para la salud de las personas y el medio ambiente.

La finalización del periodo post-clausura y el vencimiento de las obligaciones establecidas al respecto serán determinados mediante Resolución de esta Dirección General, a solicitud del titular, previa verificación del cumplimiento de las condiciones establecidas en este apartado.

12.2. Mantenimiento:

- Se mantendrá en correcto estado la capa de sellado del vertedero.

- Se comprobará periódicamente y se mantendrá en correcto estado de funcionamiento el

sistema de drenaje y evacuación de lixiviados, así como la red de drenaje perimetral.

- Se comprobará periódicamente la eficacia del sistema empleado para la evacuación de los gases, si se hubiera implantado.

- Se mantendrá en correcto estado los piezómetros de control de la calidad de las aguas subterráneas. Así mismo, se procederá a su reposición, cuando sea necesario.

- Se mantendrá el sistema de recogida, almacenamiento y tratamiento de lixiviados durante toda la fase de postclausura.

12.3. Se considerará una infracción el proceder al cierre de la instalación incumpliendo las condiciones establecidas relativas a la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas, de acuerdo con el apartado 3.i del artículo 30 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio.

ANEXO II

SISTEMAS DE CONTROL

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. De acuerdo con el *Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas*, anualmente se deberán notificar los datos de emisión (referidos al año anterior) de las sustancias contaminantes al aire, al suelo y al agua y la transferencia de residuos fuera de la instalación.

Para ello se dispone de una "Guía para la implantación del E-PRTR" en la web: www.prtr-es.es del actual Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, "Fondo documental"; "Documento PRTR", en donde se especifican las sustancias a notificar según el medio (aire, agua y suelo) y la transferencia de residuos fuera de la instalación, debiéndose tener en cuenta los Anexos del *Real Decreto 508/2007, de 20 de abril.*

1.2. Se deberán comunicar a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio las fechas de realización de los controles de vertidos, ruidos y de las emisiones atmosféricas, con una antelación mínima de 15 días naturales, mediante correo electrónico a las direcciones: responsabilidad.ambiental@madrid.org y seguimiento.ambiental@madrid.org.

1.3. Toda la información sobre los controles recogida en esta Resolución, será remitida a esta Dirección General de Evaluación Ambiental, Área de Control Integrado de la Contaminación.

1.4. En función de los resultados que se obtengan en los diferentes controles solicitados en la AAI se podrá modificar su periodicidad o sus características o, en su caso, requerir medidas complementarias de protección ambiental que fueran precisas para garantizar el cumplimiento de lo establecido en la presente Resolución.

2. CONTROL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, RECURSOS Y PRODUCCIÓN DE BIOGAS

2.1. Se presentará anualmente una relación de los principales productos químicos empleados en procesos auxiliares (mantenimiento, operaciones de limpieza, tratamiento de lixiviados, etc.), indicando las cantidades empleadas, el proceso en el que se utilizan, la producción total obtenida, adjuntándose las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) actualizadas de todos aquellos productos químicos que se empleen por primera vez, según el modelo establecido en el *Reglamento CE nº 1907/2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).*

Si para algunas de las sustancias empleadas se concluyera que se requiere una autorización expresa, de acuerdo con el Título VII del *Reglamento CE nº 1907/2006*, el titular estará obligado a declarar los procesos en los que interviene la sustancia y las medidas específicas de control.

2.2. Se registrarán los consumos mensuales en la instalación, de: agua de abastecimiento, energía eléctrica y combustibles.

2.3. Anualmente y antes del 1 de marzo, se remitirá a esta Dirección General el registro de los consumos mensuales.

2.4. Con relación a la producción de biogás se detallarán los siguientes datos:

- Volumen anual de biogás que es objeto de combustión en las antorchas.
- Volumen anual de biogás que es objeto de combustión en los motogeneradores para su aprovechamiento energético.
- Resultados de la analítica de la concentración de compuestos de azufre en el biogás.

Cualquier variación (incremento o descenso), respecto a los datos del año anterior, superior al 30% tanto en la producción de las instalaciones como en el consumo de: sustancias auxiliares, agua de abastecimiento, energía eléctrica, combustibles, deberá justificarse.

3. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL DEL VERTEDERO.

El contenido del plan de vigilancia y control ambiental será el especificado a continuación. El explotador remitirá a esta Dirección General un informe anual con los resultados del plan de vigilancia del vertedero, instalación de aprovechamiento energético y, una vez puesto en funcionamiento, el horno de cremación de cadáveres de animales. Así mismo, el explotador deberá remitir a la Confederación Hidrográfica del Tajo los informes señalados en los Anexos de esta Resolución.

Se continuará con los planes de vigilancia de la fase I y II, fase III y de la Fase IV respectivamente. El contenido de dichos planes se adaptará de manera que se cumplan los requisitos que más adelante se detallan.

A) Control de lixiviados

A.1) Se elaborará una relación anual de los productos químicos empleados en el proceso de tratamiento de lixiviados y resto de aguas residuales y en procesos auxiliares (mantenimiento, operaciones de limpieza, etc.) indicando las cantidades empleadas, y la composición química de los mismos. En el caso de cambio en los productos químicos empleados se presentará, junto con la citada relación anual, la ficha de seguridad correspondiente.

A.2) Trimestralmente durante la explotación de la fase IV y semestralmente durante el mantenimiento postclausura de las fases I, II y III y posteriormente de la fase IV (finalizada su explotación) se realizará la toma de muestras y análisis simplificado de los lixiviados antes del tratamiento. Los análisis a realizar en las muestras incluirán, al menos, los siguientes parámetros:

1. Alcalinidad y dureza
2. Aluminio.

3. Amonio.
4. Antimonio.
5. Arsénico.
6. Bario.
7. Boro.
8. Cadmio.
9. Carbono orgánico total.
10. Cianuros.
11. Cloruros.
12. Cobalto
13. Cobre.
14. Conductividad
15. Coliformes totales.
16. Coliformes fecales.
17. Cromo III
18. Cromo VI
19. DQO
20. DBO_5
21. Fenoles
22. Fluoruros
23. Fósforo total
24. Hierro.
25. Hidrocarburos totales de petróleo.
26. Manganeso
27. Mercurio
28. Molibdeno.
29. Níquel
30. Nitratos
31. Nitritos
32. Nitrógeno total.
33. pH
34. Potasio.
35. Plomo
36. Sodio
37. Sulfatos
38. Sulfuros
39. Selenio
40. Temperatura.
41. Zinc.

A.3) Anualmente durante la fase de explotación y bienalmente durante la fase de mantenimiento posclausura, se realizará un análisis completo de los lixiviados antes del tratamiento, incluyendo los parámetros siguientes:

Los parámetros señalados en el apartado anterior A.2 y además los siguientes: AOX, HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos), BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno, xileno), compuestos orgánicos volátiles y PCB,s.

A.4) En el caso de que el valor de AOX de los lixiviados sea superior a 10 mg/l, se analizarán los compuestos orgánicos clorados que determine esta Dirección General.

A.5) Durante la explotación de las fase IV se controlará trimestralmente el nivel de los lixiviados del vertedero en el correspondiente pozo de captación de los mismos. Así mismo, durante el mantenimiento posclausura de las fases I, II, y III y posteriormente en la fase IV, se controlará el nivel de lixiviados con frecuencia semestral.

A.6) Los controles de lixiviados serán realizados por un organismo acreditado por ENAC, o cualquier otra Entidad firmante de los Acuerdos de reconocimiento mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación, para las labores de inspección medioambiental y por laboratorio de ensayo acreditado.

A.7) En función de los resultados obtenidos en los controles, esta Consejería podrá requerir la modificación de la periodicidad o las características de los controles o, en su caso, establecer las medidas complementarias de protección ambiental. Los resultados del control lixiviados deberán adjuntarse al informe anual del Plan de Control y Seguimiento de las aguas subterráneas y aguas superficiales previsto en el apartado siguiente.

B) Control de aguas subterráneas y superficiales

B.1 Control de las aguas subterráneas.

B.1.1) Evaluación de los datos existentes relativos a las aguas subterráneas. Dado que se han obtenido datos en los piezómetros desde la construcción de las diferentes fases del vertedero hasta la fecha, incluido el blanco ambiental, se llevará a cabo un estudio de la evolución de todos los parámetros analizados mediante tablas y gráficos desde el inicio del seguimiento hasta la notificación de esta Resolución. De aparecer cambios significativos se analizarán los posibles focos contaminantes y se incluirán recomendaciones orientadas a definir medidas correctoras. Por otra parte, se determinarán valores a partir de los cuales se puede considerar un cambio significativo de la calidad de las aguas (indicadores de evolución) y en caso de que se superasen el titular lo comunicará a esta Dirección General. Dicho estudio se presentará junto con el Plan de Seguimiento y Control de las aguas subterráneas y aguas superficiales que se especifica en el epígrafe B.3.

La instalación estará dotada de la red de piezómetros para el control del nivel piezométrico y de la calidad de las aguas subterráneas incluidos en la documentación de la solicitud de AAI.

B.1.2) Trimestralmente, para la fase IV de explotación y semestralmente durante la de mantenimiento posclausura de las fases I, II y III y en su caso, posteriormente en la fase IV se realizará la toma de muestras y análisis de la calidad del agua de los piezómetros de control de aguas subterráneas. El análisis incluirá los siguientes parámetros:

1. Alcalinidad y dureza
2. Aluminio.
3. Amonio.
4. Antimonio.
5. Arsénico.
6. Bario.
7. Boro.
8. Cadmio.

PAPEL RECICLADO

9. Carbono orgánico total.
10. Cianuros.
11. Cloruros.
12. Cobalto
13. Cobre.
14. Conductividad
15. Coliformes totales.
16. Coliformes fecales.
17. Cromo III
18. Cromo VI
19. DQO
20. DBO_5
21. Fenoles
22. Fluoruros
23. Fósforo total
24. Hierro.
25. Hidrocarburos totales de petróleo.
26. Manganeso
27. Mercurio
28. Molibdeno.
29. Níquel
30. Nitratos
31. Nitritos
32. Nitrógeno total.
33. pH
34. Potasio.
35. Plomo
36. Sodio
37. sulfatos
38. sulfuros
39. selenio
40. Temperatura.
41. Zinc.

B.1.3) Anualmente durante la explotación de la fase IV, y durante el mantenimiento posclausura de las fases I, II y III y posteriormente de la fase IV, se realizará un análisis completo de muestras de todos los piezómetros que incluya:

Los parámetros señalados en el apartado anterior B.1.2. y además los siguientes: AOX, HPA (hidrocarburos aromáticos policíclicos), BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno, xileno), compuestos orgánicos volátiles y PCB,s.

B.1.4) En el caso de que el valor de AOX sea superior a 500 µg/l se analizarán los compuestos orgánicos clorados que determine esta Dirección General.

B.1.5) En función de los resultados obtenidos, esta Dirección General podrá modificar la composición de la lista de análisis a realizar y/o la frecuencia de análisis.

B.1.6) Trimestralmente durante la explotación de la fase IV y semestralmente durante la de mantenimiento posclausura de las fases I, II y III, y posteriormente de la fase IV, se realizará la medida del nivel freático en los piezómetros.

B.1.7) Se remitirán los resultados del control de las aguas subterráneas, cuya toma de muestras se realizará por entidad independiente acreditada para la inspección ambiental acreditado por ENAC, o por una Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a nivel internacional y el análisis de las muestras sea realizado en un laboratorio de ensayo independiente acreditado por ENAC, o por una Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a nivel internacional, en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, «Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración».

B.2) **Control de las aguas superficiales y del dren de la fase III y IV.**

Cada seis meses, se llevará a cabo el control aguas arriba y aguas abajo del arroyo del Salobral, en los puntos señalados en la documentación presentada en la solicitud de AAI. Los parámetros a analizar serán los establecidos para el análisis simplificado de las aguas subterráneas. Así mismo, se llevará a cabo un control mensual del dren de la fase III y del dren de la fase IV.

B.3.) **Contenido del Plan de Seguimiento y Control de las Aguas Subterráneas y Superficiales.**

1. El contenido mínimo del Plan de Seguimiento y Control de las Aguas Subterráneas será el siguiente:

   - Antecedentes.
   - Objetivos.
   - Condiciones ambientales iniciales.
   - Establecimiento de la red de control.
   - Establecimiento del programa analítico, así como de indicadores de evolución en el caso de parámetros para los cuales ya existan mediciones.
   - Periodicidad del muestreo.
   - Contenido de los informes periódicos de Control y Seguimiento.
   - Anexos y planos.

   Dicho plan deberá ejecutarse de acuerdo con su contenido y según lo señalado en la presente Resolución.

2. Con carácter general se tendrá en cuenta que:
   - La pérdida por cualquier circunstancia de un punto de control obligará a su inmediata reposición en el lugar más próximo posible al anteriormente existente.

   - La modificación en cualquiera de los parámetros establecidos en el Plan de Control y Seguimiento (periodicidad, contaminantes, puntos de control, etc.) deberá ser objeto de aprobación por esta Consejería, previa notificación a la misma que incluirá justificación técnica suficiente para su supervisión.

   - Los informes deberán ser archivados por el titular de la actividad, quedando en cualquier momento a disposición de las administraciones competentes.

3. Deberán remitirse anualmente Informes con los resultados de la ejecución de dicho Plan. En concreto, los resultados de los análisis deberán recogerse en un Informe en el cual se relacionen los resultados analíticos obtenidos en cada toma de muestras con

PAPEL RECICLADO

los antecedentes analíticos previos, con el fin de facilitar el seguimiento histórico de la calidad de las aguas subterráneas y la evolución del nivel piezométrico.

En dichos informes periódicos se deberán especificar la fecha y trabajos realizados (mediciones de piezometría y de parámetros físicos de las aguas subterráneas, toma de muestras de contaminantes –especificando cuáles- y aquellos otros que se realicen), incluyéndose planos de las instalaciones con la ubicación del punto de muestreo. Se indicarán los datos obtenidos para dichas operaciones y las conclusiones derivadas de su análisis, incluyendo los informes de laboratorio correspondientes a las analíticas efectuadas.

Se evaluará para cada uno de los mencionados trabajos la evolución de todos los parámetros mediante tablas y gráficos desde el origen del seguimiento y condiciones previas. Se deberán incluir, así mismo, conclusiones respecto a los datos obtenidos, evolución de contaminantes, nivel freático, etc. De aparecer contaminación, se analizarán los posibles focos contaminantes y se incluirán recomendaciones orientadas a definir acciones correctoras, trabajos de descontaminación y cualquier otra que se considere de interés.

En resumen, el contenido mínimo de los informes de las campañas de control y seguimiento será:

- Objetivos y antecedentes.
- Valores indicadores de evolución.
- Trabajos realizados (se incluye plano de las instalaciones con la ubicación de los puntos de muestreo, con localización de todos los piezómetros mediante coordenadas UTM).
- Datos obtenidos en los trabajos.
- Evolución.
- Conclusiones y recomendaciones.

4. Si hay una variación significativa en la calidad de las aguas subterráneas de acuerdo con el valor de los indicadores de evolución, el explotador de la instalación deberá:
   a) Notificarlo por escrito en un plazo máximo de 5 días a esta Dirección General. En la notificación se precisará los parámetros que muestren variación.
   b) Muestrear inmediatamente todos los pozos de extracción de agua subterránea situados en la zona de potencial influencia de la instalación y realizar su análisis determinando los parámetros de la lista de parámetros de control de aguas subterráneas enumerados en la presente Resolución.
   c) En un plazo máximo de 10 días a partir de la fecha de notificación se establecerá de acuerdo con esta Dirección General un programa de estudio, a fin de determinar el origen del cambio de calidad detectado en el medio hídrico.
   d) En un plazo máximo de 30 días desde el establecimiento del programa de estudio, se enviará a esta Dirección General un informe con todos los datos necesarios para explicar el cambio observado.

5. En el caso de que la presencia de la instalación sea la causante del cambio de la calidad observado en el medio hídrico, superándose los niveles de intervención que esta Consejería establezca, en un plazo máximo de 30 días desde la fecha de confirmación de este hecho, el titular de la instalación establecerá de acuerdo con esta Dirección General un programa de actuación y control. Este programa deberá incluir como mínimo:

Las medidas correctoras.
Puntos suplementarios de control de la calidad de las aguas subterráneas.
Programa de restauración, en el caso en que fuese necesario.

C) Control de la morfología de las fases del vertedero y de potenciales asentamientos.

C.1) Anualmente durante la fase de explotación del vertedero, el titular de la instalación controlará la estructura y composición de cada fase, determinando, mediante levantamiento topográfico, la superficie ocupada por los residuos y el volumen y composición de los mismos y calculando la capacidad restante de depósito que queda disponible en el vertedero. Para ello, se habrá realizado un levantamiento topográfico del vaso del vertedero antes del inicio del vertido de residuos.

C.2) Trimestralmente durante la fase de explotación y semestralmente durante la fase de mantenimiento postclausura del vertedero, el titular de la instalación controlará los potenciales asentamientos, subsidencias y movimientos horizontales de la masa de residuos depositada, o, en su caso, la capa de sellado, mediante señalizaciones topográficas instaladas con esta finalidad. Así mismo, mensualmente durante la fase de explotación y trimestralmente durante la fase de mantenimiento postclausura del vertedero se realizará una inspección para la detección de grietas, hundimientos y erosiones en la capa de sellado. Los resultados de los controles serán registrados e incluidos en el informe de control de la instalación que ha de elaborar anualmente el titular de la misma.

D) Recopilación de datos meteorológicos.

De acuerdo con la propuesta contenida en el Proyecto Básico, y en el Programa de Vigilancia Ambiental, para el control de los parámetros meteorológicos durante la explotación y la postclausura del vertedero de residuos no peligrosos, la instalación contará con una estación meteorológica, situada dentro de su propio recinto. Los controles y registros que se realizarán diariamente durante la fase de explotación y de control postclausura son:

- Volumen de precipitación
- Temperatura ambiente (mínima y máxima, 14:00 h y HCE)
- Dirección y velocidad del viento dominante
- Evaporación (lisímetro)
- Humedad atmosférica (14:00 h)

E) Balance hídrico del vertedero.

Anualmente se deberá realizar un balance hídrico del vertedero para el cual se emplearán datos de caudal de lixiviados registrados y datos meteorológicos registrados en la estación meteorológica de la instalación y los planos topográficos de cambios que se produzcan en la superficie del vertedero (zonas selladas, zonas de vertido, etc.). En el caso de las superficies aún no explotadas del vaso de vertido en explotación se detallarán en el plano y se indicará si existen sistemas temporales de recogida de pluviales limpias o por el contrario las pluviales de esta zona se incorporan al sistema de recogida de lixiviados del vertedero.

Se adjuntará foto aérea en la que se indiquen superficies selladas del vertedero y superficies del vertedero cubiertas únicamente con tierra, superficies en explotación, etc.

PAPEL RECICLADO

F) Balance de gestión de lixiviados.

- Deberá elaborarse un registro de gestión de lixiviados en el cual mensualmente se registre: el volumen mensual de lixiviado tratado en la planta de tratamiento de lixiviados, y el efluente final enviado a la EDAR, junto con los justificantes de envío.

- Se elaborará un **resumen anual** de gestión de lixiviados en el que se especifique las cantidades anuales de lixiviado tratado, y del efluente final llevado a la EDAR.

- Se presentará anualmente a esta Dirección General el mencionado resumen, adjuntando los justificantes de envío a la EDAR.

G) Revisión del Plan de Seguimiento y Control ambiental de las aguas subterráneas.

Pasados tres años de la notificación de la presente solicitud, se procederá a la revisión, en función de los datos históricos, de los niveles a los cuales se puede considerar un cambio significativo en la calidad de las aguas (indicadores de evolución), y se incorporen los indicadores de evolución de otros parámetros de los que ya se disponga de datos históricos, a comunicar a esta Consejería, según el apartado B.3 (4) de este Anexo. Por otra parte, esta Consejería definirá, siempre que sea posible, los niveles de intervención aplicables a partir de los cuales, en su caso, se exigirá al titular un programa de actuación y control (apartado B.3 (5) de este Anexo) y de acuerdo con el apartado 4 del Anexo III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación mediante depósito en vertedero.

H) Clausura del vertedero.

Antes de la clausura del vertedero el titular deberá remitir para su aprobación un Plan Control y Seguimiento postclausura en el que se contemple la revisión de: red de drenaje de pluviales, sistema de evacuación de lixiviados, red de control de lixiviados, pendientes, presencia de erosiones, grietas, sellado superior, plantaciones, balsas de lixiviados, en su caso, sistema de tratamiento de lixiviados, señalización, cerramientos, etc.

4. CONTROL DE VERTIDO A CAUCE

4.1. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO.

4.1.1. El titular de la autorización deberá informar a la Confederación Hidrográfica del Tajo sobre el funcionamiento de las instalaciones de tratamiento, para lo cual deberá realizar las siguientes actuaciones:

a) Declaración que acredite los parámetros y condiciones de vertido: el titular de la autorización debe acreditar ante el Organismo de Cuenca las condiciones en que vierte, y estos datos estarán certificados por una Entidad Colaboradora, según lo definido en el artículo 255 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, y de acuerdo con el Protocolo de Inspección de Vertidos de aguas residuales destinado a las Entidades Colaboradoras de la Administración Hidráulica, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y

Medio Ambiente. La certificación por la Entidad Colaboradora alcanzará, como mínimo, a los siguientes datos y/o actuaciones:

- Toma de muestras y análisis del efluente: se tomará 1 muestra al año, coincidiendo con época del año significativa de la actividad, sobre la que se determinarán los parámetros que expresamente se limitan en la condición 2.2.2.2 del Anexo I de esta autorización.
- Estimación de los caudales vertidos.
- Datos disponibles sobre la gestión de los fangos.
- Incidencias significativas o circunstancias inusuales de explotación observadas durante la toma de muestras, que pudieran afectar al cumplimiento de las condiciones de esta autorización y, en particular, a la calidad del vertido.

b) **Declaración anual:** el titular deberá remitir en el primer trimestre de cada año un resumen de los datos de seguimiento y explotación de las instalaciones de tratamiento.

4.1.2. Incidencias. Se comunicarán de forma inmediata al Organismo de Cuenca, indicando las actuaciones y medidas que se pongan en la práctica.

4.2. CANON DE CONTROL DE VERTIDOS.

De conformidad con lo establecido en el artículo 113 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, y el artículo 289 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, y sucesivas modificaciones, y con el resto de normativa y disposiciones legales vigentes, o que se dicten que sean de aplicación, el importe del canon de control de vertidos (C) es el resultado de multiplicar el volumen de vertido autorizado (V) por el precio unitario de control de vertido (P):

V= 2.190 m^3/año.
P= Precio básico por m^3 (p) x Coeficiente de mayoración o minoración (K) con p = 0,01683 euros/m^3, para agua residual urbana, aplicable a partir del 1 de enero de 2014, y K es el resultado de multiplicar los factores correspondientes a los siguientes apartados:

Apartados	Descripción	Factor
Características del vertido	Urbano hasta 1.999 h.- e.	1
Grado de contaminación del vertido	Urbano con tratamiento adecuado	0,5
Calidad ambiental del medio receptor	Vertido en zona de categoría III	1

de donde; K = 1 x 0,5 x 1 = 0,5

Por tanto,

P = 0,01683 euros/m^3 x 0,625 = 0,008415 euros/m^3

Importe anual del canon de control de vertido (C):

2.190 m^3/año x 0,008415 euros/m^3 = 18,43 euros/año

El canon de control de vertidos se devengará al 31 de diciembre de cada año, coincidiendo el periodo impositivo con el año natural. Durante el primer trimestre de cada año natural, se liquidará el canon correspondiente al año anterior. El abono deberá realizarse cuando se reciba la correspondiente liquidación y en las condiciones en ella establecidas.

j) Tal y como establece el apartado 3 del artículo 8 de la Ley 16/2002, el titular deberá notificar anualmente los datos de las emisiones al agua correspondientes al registro PRTR. Se podrán utilizar los datos obtenidos en las analíticas del efluente final contempladas en la presente Resolución.

k) Se remitirán anualmente a esta Dirección General los controles anuales remitidos a la Confederación Hidrográfica del Tajo.

5. CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA E INMISIÓN

5.1. Se realizará con la periodicidad que se indica a continuación, a través de organismo acreditado por ENAC, o acreditado por una Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación, para las labores de inspección medioambiental en el campo de atmósfera, un control de los focos de emisión que incluya, al menos, los parámetros que se indican en la tabla del siguiente apartado, con la frecuencia y duración establecida.

Si fuera necesario el análisis de algún parámetro en un laboratorio permanente, éste deberá ser realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC ó por una entidad de acreditación firmante de los acuerdos de reconocimiento mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 en el ámbito "*emisiones de fuentes estacionarias*".

IDENTIFICACIÓN DEL FOCO	PARÁMETRO	PERIODICIDAD
Foco 1: motogenerador Foco 2 motogenerador Foco 3: motogenerador	Monóxido de carbono (CO)	PERIÓDICO BIENAL (3 medidas de una hora a lo largo de un día)
	Óxidos de nitrógeno (NOx)	
	Dióxido de azufre (SO2)	
	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos	

5.2. No obstante lo indicado en el apartado anterior, en aquellos focos que se prevea que dentro del año natural vayan a emitir menos del 5% del funcionamiento total anual, se podrá prescindir de la medición de sus emisiones. En este caso el número de horas que ha funcionado el foco emisor durante ese año deberá ser justificado.

5.3. Los muestreos y análisis de los contaminantes se llevarán a cabo con arreglo a las normas CEN tan pronto se disponga de ellas. En caso de no disponer de normas CEN, se aplicarán las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales, y en ausencia

de éstas, otros métodos alternativos que estén validados o acreditados, siempre que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente. Los muestreos y análisis de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre podrán llevarse a cabo con arreglo a normas CEN o mediante otras metodologías, siempre y cuando se encuentren acreditadas por una entidad de acreditación.

No obstante lo anterior, una vez se apruebe la Instrucción Técnica *ATM-E-EC-03: "Metodología para la medición de las emisiones de focos estacionarios canalizados"* y la Instrucción Técnica *ATM-E-ED-05 "Medición de gases de combustión mediante células electroquímicas"* publicada en la web www.madrid.org, los muestreos y análisis de los contaminantes se llevarán a cabo conforme a lo establecido en las mismas según corresponda.

5.4. Una vez se apruebe la Instrucción Técnica *ATM-E-EC-04: "Determinación de la representatividad de las mediciones periódicas y valoración de los resultados. Contenido del informe"*, publicada en la web www.madrid.org, las mediciones y los informes de los controles deberán realizarse conforme a la misma.

5.5. Controles del horno crematorio.

Se establecen dos sistemas de control de las emisiones del horno crematorio en función de la cantidad anual de cadáveres de animales.

En cualquier caso, para los parámetros para los que se establece control periódico deberá cumplirse lo señalado en los apartados 5.1, 5.3 y 5.4.

5.5.1. Condiciones para una cantidad de cadáveres de animales tratados en el horno crematorio superior a 100 toneladas /año.

A los tres meses desde la fecha de puesta en marcha del horno crematorio de animales y posteriormente anualmente, el explotador realizará un control de las emisiones a la atmósfera de los siguientes parámetros:

FOCO	PARÁMETROS	TIPO DE CONTROL/FRECUENCIA
Foco 4: Horno crematorio	Partículas	CONTINUO
	CO	
	HF	PERIÓDICO ANUAL (3 medidas de 30 minutos a lo largo de un día)
	SO_2	
	HCl	
	NO_x	
	Cd Hg Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	PERIÓDICO ANUAL (2 medidas de noventa minutos a lo largo de un día)
	Dioxinas y furanos	PERIÓDICO ANUAL (1 medida de seis a ocho horas de duración)

Así mismo, a partir de la puesta en funcionamiento del horno se llevarán a cabo las mediciones en continuo señaladas en el presente apartado.

Se realizarán mediciones continuas de los siguientes parámetros del proceso de incineración:

- Temperatura cerca de la pared interna de la cámara de postcombustión.
- Concentración de oxígeno de los gases de escape.
- Presión en los gases de escape.
- Temperatura en los gases de escape.
- Vapor de agua en los gases de escape.

Con respecto a la revisión y verificación de los elementos de control del proceso se realizará lo siguiente:

a) Termopares de la cámara de post-combustión
   - Mensualmente: Limpieza y revisión de estado.
   - Aseguramiento del sistema automático de medida mediante un ENSAYO BIENAL DE SEGUIMIENTO.

En todos los aspectos relacionados con la medición de emisiones en continuo (adquisición, validación, transmisión, etc.) en el foco correspondiente al horno crematorio (foco 4) se deberá cumplir la "ATM-E-MC-01. Instrucción Técnica para el aseguramiento de la calidad de los Sistemas Automáticos de Medida de emisiones a la atmósfera en focos estacionarios en la Comunidad de Madrid. Para ello se seguirá el procedimiento simplificado basado en las normas CEN incluido en la misma, considerándose este procedimiento como una especificación técnica equivalente a efectos de lo previsto en el párrafo segundo del artículo 7.1 del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

5.5.2. Condiciones para una cantidad de cadáveres de animales tratados en el horno crematorio inferior a 100 toneladas /año.

Con la periodicidad indicada en la tabla adjunta durante la fase de explotación, se realizará, a través de un organismo acreditado por ENAC, o cualquier Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Establecidos a Nivel Internacional entre entidades de acreditación, para las labores de inspección medioambiental, un control del foco de emisión que incluya, al menos, los siguientes parámetros:

FOCO	PARÁMETROS	TIPO DE CONTROL/FRECUENCIA
Foco 4: Horno crematorio	Partículas	PERIÓDICO (Cada 6 meses)
	CO	PERIÓDICO (Cada 6 meses)
	HF	PERIÓDICO (anual) (3 medidas de 30 minutos a lo largo de un día)
	SO_2	
	HCl	
	NO_x	

FOCO	PARÁMETROS	TIPO DE CONTROL/FRECUENCIA
	Cd Hg Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	PERIÓDICO (anual) (2 medidas de noventa minutos a lo largo de un día)
	Dioxinas y furanos	PERIÓDICO (anual) (1 medida de seis a ocho horas de duración)

5.6. El titular deberá disponer de un registro con el contenido establecido en el artículo 8 del *Real Decreto 100/2011, de 28 de enero*. Este registro, así como los informes de control de emisiones atmosféricas, permanecerán en la instalación a disposición de la administración para inspección oficial y deberán conservarse al menos durante diez años.

5.7. De conformidad con el apartado 3 del artículo 8 de la *Ley 16/2002* y el apartado 1.1 del presente Anexo II, se deberán notificar anualmente los datos de emisiones atmosféricas correspondientes a la instalación, para su inclusión en el Registro PRTR-España. A efectos de la notificación al Registro PRTR-España se utilizarán los datos obtenidos en las analíticas de control de las emisiones contempladas en la presente AAI. Los datos a notificar en el Registro PRTR deberán contener la suma de las emisiones de todos los focos para cada uno de los contaminantes.

La notificación de emisiones debe realizarse anualmente, aunque por la frecuencia establecida en esta Autorización algunos años no es necesario realizar medidas reales. En esos años, las emisiones se notificarán en base a las del último año que se hayan realizado medidas, notificando en el PRTR las emisiones como "estimadas" en lugar de "medidas", y en descripción de la estimación: "Estimadas en base a mediciones de otros años".

5.8. Control de inmisiones de gases en el vertedero

Se realizará con periodicidad semestral a través de organismo acreditado por ENAC, o acreditado por una Entidad de Acreditación firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación, para las labores de inspección medioambiental en el campo "aire ambiente", un control de los de inmisión que incluya, al menos, los parámetros que se indican en la tabla del siguiente apartado, con la frecuencia y duración establecida.

El citado control semestral de inmisión aire en los seis puntos que se vienen realizando en las fases I, II, III que se adjuntó en la solicitud de AAI y los definidos para la fase IV en la campaña de medición de 2013:

PAPEL RECICLADO

Nº punto de muestreo
1
2
5
6
9
12
IV.1
IV.2

Los parámetros a analizar en cada una de las campañas son los siguientes:

PARÁMETROS
CH_4
SH_2
NH_3

La duración de la campaña de medida será de 4 días, obteniendo 3 muestras de 24 horas de duración en cada ubicación y para cada parámetro.

Para aquellos parámetros que requieran análisis en laboratorio de ensayo permanente, los ensayos deberán realizarse por laboratorios de ensayo acreditados por ENAC o por una entidad de acreditación firmante de los acuerdos de reconocimiento mutuo establecidos a nivel internacional entre entidades de acreditación, en la norma UNE-EN 17025 en el ámbito "aire ambiente"

Para la realización de estos controles, servirán de guía las Instrucciones Técnicas *ATM-E-ED-1: "Metodología para la medición de las emisiones difusas",* y *ATM-E-ED-02: "Planificación para la evaluación de las emisiones difusas y valoración de los resultados. Contenido del Informe"* y *"ATM-E-ED-07 Evaluación de las emisiones difusas mediante la utilización de captadores pasivos"* recogidas en la página web: www.madrid.org Una vez aprobada oficialmente dichas Instrucciones Técnicas, la metodología de muestreo, las mediciones y los informes de control se realizarán obligatoriamente conforme a las mismas.

5.9. Condiciones relativas a la gestión del biogás.

5.9.1. En la antorcha se medirá de forma continua la temperatura de emisión, cuando esté en funcionamiento.

5.9.2. La instalación dispondrá de medidores del caudal de biogás utilizado en la planta de cogeneración, con su registro correspondiente, con el fin de conocer en todo momento el biogás utilizado.

5.9.3. La antorcha de la planta dispondrá de un caudalímetro de rango variable y registro en continuo como sistema de control para conocer en todo momento los caudales de gases que se envían a la antorcha.

5.9.4. Se llevará a cabo un control anual de la concentración de ácido sulfhídrico y compuestos orgánicos de azufre (expresado como azufre total) en el biogás.

6. CONTROL DE RESIDUOS

6.1. Se dispondrá de un archivo (físico o telemático) donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda, se inscribirá también el medio de transporte y la frecuencia de recogida.

En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos.

Dicho Archivo deberá conservarse durante al menos 3 años, y permanecer en el centro productor a disposición de esta Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, junto con los documentos de aceptación de las instalaciones de tratamiento, los documentos de control y seguimiento a que se refiere el artículo 35 del Real Decreto 833/1988, otros documentos de identificación de los residuos, así como el resto de documentación acreditativa de la entrega de los residuos, realizada conforme a lo estipulado en el artículo 17 de la *Ley 22/2011, de 28 de julio.*

6.2. Se archivarán los acuses de recibo de los residuos recibidos en el centro, indicando el destino final dentro de las instalaciones.

6.3. Para todos los residuos destinados a vertedero se registrará la caracterización básica y el correspondiente documento de aceptación del residuo y los resultados de las pruebas de conformidad, en caso de que sean necesarias. Así mismo, se archivarán los documentos de aceptación del resto de residuos que vayan a los procesos de tratamiento.

6.4. Se archivarán los acuses de recibo de los centros externos que reciban los residuos no peligrosos generados en los diferentes procesos de gestión (NP). También se archivarán los documentos de seguimiento y control de los residuos peligrosos generados y enviados a una empresa autorizada para su gestión.

6.5. Se elaborará y remitirá anualmente una Memoria Anual de Actividades en la que se especificarán, como mínimo, el origen y cantidad de todos los residuos gestionados y producidos (peligrosos y no peligrosos, por separado), la naturaleza de los mismos, operación de tratamiento del residuo (D/R), el destino final, y la relación de aquellos que se encuentren almacenados temporalmente, así como las incidencias ocurridas, incluyendo aquellos no recogidos en la presente Resolución por no ser previsible su producción, debiendo justificarse cualquier variación superior al 30% (incremento o descenso) respecto a los datos de producción de residuos del año anterior.

La Memoria Anual de Actividades deberá presentarse antes del 1 de marzo del año correspondiente a la notificación de los datos del PRTR, y se utilizará como documento base para la notificación de los datos sobre residuos en el citado registro.

La información se aportará mediante la cumplimentación de la "Memoria anual de gestores de residuos no peligrosos" de acuerdo al modelo establecido por esta Consejería en su página web "www.madrid.org"

PAPEL RECICLADO

6.6. Anualmente se deberá remitir a la Dirección General de Evaluación Ambiental, el certificado de renovación del preceptivo Seguro de Responsabilidad Civil.

7. CONTROL DE RUIDOS

En el plazo máximo de dos años a contar desde la notificación de la presente Resolución, se deberá presentar en la Dirección General de Evaluación Ambiental, un Estudio de ruido con el fin de comprobar los niveles de inmisión de la actividad. En caso de superarse los valores de referencia recogidos en el anexo I, evaluados según lo dispuesto en el artículo 25.b. del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, el titular deberá remitir junto con el estudio de ruido, una propuesta de medidas correctoras para reducir los niveles de ruido generados, junto a cronograma de actuaciones, que será revisada y aprobada por esta Consejería

8. CONTROL DEL SUELO

8.1. Antes de 15 de octubre de 2015, se deberá presentar el Informe periódico de situación de suelos, a que se refiere el artículo 3.4. del *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero*, cuyo contenido se ajustará al formulario establecido por esta Consejería en la página web: http://www.madrid.org, incluyendo los registros de vertidos accidentales ocurridos desde la concesión de la AAI hasta la fecha, que pudieran haber dado lugar a la contaminación del suelo y, en caso de que se hayan producido tales vertidos, los resultados de la caracterización analítica del suelo realizada en la zona potencialmente afectada.

Posteriormente, los informes periódicos de situación de suelos deberán presentarse cada 10 años.

8.2. Con la periodicidad que en cada caso corresponda, se realizará la revisión y mantenimiento de los almacenamientos de productos químicos conforme a lo indicado en el *Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.* Una vez realizada la revisión, el titular deberá remitir a esta Dirección General de Evaluación Ambiental la copia del certificado correspondiente.

8.3. Con la periodicidad que en cada caso corresponda, se realizará la revisión y mantenimiento de los almacenamientos de combustibles conforme a lo indicado en el *Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones petrolíferas,* y su instrucción técnica complementaria *MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"* aprobada por *Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre.* Una vez realizada la revisión, el titular deberá remitir a esta Dirección General de Evaluación Ambiental la copia del certificado correspondiente.

8.4. Anualmente se revisará el estado del suelo y del pavimento de las zonas incluidas en el "Programa de inspección visual y mantenimiento".

Las operaciones de mantenimiento que anualmente se realicen quedarán anotadas en el Registro Ambiental mencionado en este Anexo II, en un apartado específico de "Mantenimiento", debiendo figurar al menos: Fecha de la revisión, su resultado y material empleado, en su caso, en la reparación.

9. CONTROL DE OLORES

En caso de que se produzca alguna denuncia o queja de terceros por molestias por olores, esta Dirección General podrá solicitar al titular la realización de un estudio olfatométrico.

10. REGISTRO SANDACH.

El titular de la instalación llevará un registro de los SANDACH recibidos, de acuerdo con el artículo 22 del Reglamento (CE) nº 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, del 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002, y el Reglamento (UE) nº 142/2011, de la Comisión, de 25 de febrero de 2011, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 1069/2009, teniendo en cuenta lo señalado en el apartado 9 del Anexo I de la presente Resolución.

Así mismo, anualmente remitirá un resumen con las cantidades de SANDACH recibidos por categorías, indicando el destino de los mismos dentro de la instalación.

11. REGISTRO Y REMISIÓN DE CONTROLES, INFORMES Y ESTUDIOS

11.1. Todos los controles, informes, estudios y registros sectoriales requeridos en la AAI se recogerán en un único registro ambiental que deberá estar a disposición de la administración junto con la presente AAI.

11.2. Los controles, informes y estudios solicitados en la AAI deberán ser remitidos a esta Dirección General en los plazos y con las periodicidades que se indican a continuación. De todos ellos deberán presentarse **2 ejemplares en formato CD**.

11.2.1. Con un mes de antelación con respecto al final de la explotación del vertedero.

- Comunicación de la fecha prevista de finalización de explotación del vertedero en relación al vertido de residuos.

11.2.2. Seis meses antes de la puesta en marcha del horno crematorio.

- Propuesta de medidas correctoras, si fueran necesarias, para garantizar el cumplimiento de los valores límite establecidos para el horno crematorio en el Anexo II de la presente resolución.

- Propuesta de sistema de tratamiento de las aguas residuales que se generan en las instalaciones del horno crematorio y demás información solicitada en el Anexo II de esta Resolución.

11.2.3. En el plazo de seis meses desde la puesta en marcha del horno crematorio de animales.

PAPEL RECICLADO

- Informe de caracterización de las cenizas derivadas del horno.

- Informe del control de emisiones a la atmósfera del horno crematorio de animales. (se adjuntará copia del informe de la entidad de inspección medioambiental).

11.2.4. Con frecuencia anual.

- Informe con los resultados del programa de vigilancia y control ambiental del vertedero (se remitirá antes del 1 de marzo de cada año).

- Datos de consumo anual de agua, energía eléctrica y combustibles.

- Datos de consumo anual de productos químicos, adjuntando si fuera necesario la ficha de seguridad.

- Memoria anual de actividades de gestión de residuos y de producción de residuos peligrosos (antes del 1 de marzo de cada año).

- Informe de análisis de vertido y Declaración anual de vertido a cauce (éstos se remitirán a la Confederación Hidrográfica del Tajo).

- Informe del control de emisiones e inmisiones a la atmósfera.

- Control de biogás (volúmenes y analítica)

- Resumen de las cantidades recibidas de los SANDACH por categorías.

- Certificado de vigencia del seguro de Responsabilidad Civil.

11.2.5. En un plazo máximo de 2 años contados a partir de la notificación de esta Resolución.

- Estudio de ruido.

11.2.6. Cada diez años

- Informe periódico de situación de suelos.

11.2.7. Un mes antes del final de la explotación del vaso de vertido.

- Comunicación de la fecha de fin de explotación del vaso de vertido.

11.2.8. Una vez finalizado el sellado de cada fase de vertido.

- Certificado de final de obra del sellado de la correspondiente fase.

11.2.9. Diez meses antes de finalizar el sellado de la última fase del vertedero.

- Plan de control y seguimiento posclausura del vaso de vertido.

11.2.10. Periodo postclausura (30 años). Con frecuencia anual:

- Resultados del plan de control y seguimiento posclausura del vertedero.

11.2.11. Con la periodicidad que en su caso proceda:

- Certificados de revisiones y pruebas de los depósitos de combustible según la normativa vigente.

PAPEL RECICLADO

ANEXO III

INFORME DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTAC
Y MEDIO AMBIENTE

REGISTRO DE ENTRADA
Ref:10/196928.9/14 Fecha:21/08/2014 12:49
Cons. Medio Ambiente y Orden. Territorio
Reg C.Medio Amb.y Ord.T.(ALC)
Destino: D.G. de Evaluacion Ambiental

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

O F I C I O

S/REF. **ACIC-MO-AAI-5018/14**

N/REF. **165.539/06 INY**

FECHA MADRID, 14 DE AGOSTO DE 2014

ASUNTO **INFORME VINCULANTE PARA MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA.-**

COMUNIDAD DE MADRID
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
Dirección General de Evaluación Ambiental

C/ ALCALÁ, 16
28014 - MADRID

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO
REGISTRO GENERAL
20 AGO. 2014
SALIDA
N.º 19322

Mediante resolución de fecha 19 de noviembre de 2008 de la Dirección General de Evaluación Ambiental se otorgó a la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, Autorización Ambiental Integrada (AAI) para un Depósito Controlado de Residuos Urbanos, situada en el término municipal de Colmenar Viejo (Madrid), incluyendo en su anexo III el informe vinculante en materia de vertidos emitido por este Organismo de cuenca con fecha 8 de julio de 2008.

Mediante resolución de fecha 15 de octubre de 2010, la Dirección General de Evaluación Ambiental realizó modificación de la AAI por ampliación del vertedero, que no afectaba a las condiciones relativas al vertido de aguas residuales. Esta AAI fue adaptada con fecha 14 de agosto de 2013 y transferida su titularidad a favor de la MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE PARA LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO RESIDUOS URBANOS con fecha 25 de noviembre de 2013.

Con fecha 17 de julio de 2014 ha tenido entrada escrito de la Dirección General de Evaluación Ambiental mediante el que comunica que se va a proceder a realizar una modificación no sustancial de la AAI según solicitud del titular de fecha 3 de febrero de 2014, procediéndose simultáneamente a fusionar en un solo texto las distintas resoluciones relativas a la citada AAI, remitiendo la propuesta de resolución por la que se modifica y se aprueba el texto refundido de la AAI, evacuando el correspondiente trámite de audiencia.

Vista la propuesta de resolución, y teniendo en cuenta que, desde la emisión del informe vinculante en materia de vertidos (8 de julio de 2008) incluido en la misma, se ha aprobado y modificado diversa normativa aplicable en materia de aguas, la cual se relaciona a continuación:

- **Orden ARM/1312/2009**, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua al dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- **Resolución de 30 de junio de 2011**, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias, que modifica la Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad.
- **Real Decreto 60/2011**, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- **Real Decreto 1290/2012**, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- **Real Decreto 670/2013,** de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- **Ley 22/2013**, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado que para el año 2014, en cuyo artículo 95, actualiza los precios básicos del canon de control de vertidos.
- **Real Decreto 270/2014**, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.
- **Protocolo de Inspección de Vertidos de Aguas Residuales destinado a las Entidades Colaboradoras de la Administración Hidráulica**, aprobado por Instrucción de 23 de octubre de 2013, del Secretario de Estado de Medio Ambiente.

Por tanto, teniendo en cuenta lo anterior, se considera oportuno a efectos de una mayor claridad en la AAI elaborar un nuevo informe que incluya también las nuevas disposiciones normativas en materia de aguas, actualizando el informe vinculante emitido por este Organismo con fecha 8 de julio de 2008, que deberá ser transpuesto de forma íntegra en la modificación de la Autorización Ambiental Integrada.

CORREO ELECTRÓNICO: calidad.aguas@chtajo.es

AVENIDA DE PORTUGAL, 81
28071 MADRID
TEL.: 91 535 05 00
FAX: 91 470 03 04

Considerando que el vertido objeto de este informe se corresponde con las aguas residuales de carácter urbano procedentes del depósito controlado de residuos urbanos de Colmenar Viejo, y se realiza a un arroyo innominado afluente del arroyo de Ollera, que fluye hacia la masa de agua denominada Arroyo de Viñuelas (ES030MSPF0440021), cuyos objetivos medioambientales son menos rigurosos, de acuerdo con el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, aprobado por el Real Decreto 270/2014, de 11 de abril.

Visto el informe de la Unidad correspondiente, **ESTA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO**, en virtud de la competencia otorgada por el Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y de acuerdo con el artículo 245 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y sucesivas modificaciones, y con el artículo 19 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio, **emite el presente informe preceptivo y vinculante en materia de vertidos para modificar el emitido por este Organismo con fecha 8 de julio de 2008, debiendo incorporarse en su totalidad, en la modificación y texto refundido de la Autorización Ambiental Integrada otorgada a la MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE PARA LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO RESIDUOS URBANOS, las siguientes condiciones de vertido:**

.../...

CONDICIONES

EXPEDIENTE: 165.539/06

I. DATOS DEL TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN

NOMBRE:	**MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE PARA LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS**
N.I.F.:	P2800090I
DOMICILIO:	PLAZA MAYOR, 1
CÓDIGO POSTAL:	28100
MUNICIPIO:	ALCOBENDAS
PROVINCIA:	MADRID
TELÉFONO:	916597600

II. DATOS DEL VERTIDO

NOMBRE:	**DEPÓSITO CONTROLADO RESIDUOS URBANOS COLMENAR VIEJO (ASEOS)**
MUNICIPIO DEL VERTIDO:	Colmenar Viejo
PROVINCIA:	Madrid
PROCEDENCIA DEL VERTIDO:	Aguas residuales procedentes de los aseos.
NATURALEZA DEL VERTIDO:	Agua residual urbana o asimilable
CARACTERÍSTICAS DEL VERTIDO:	Urbano hasta 1.999 hab. Equivalentes (30 he)
MEDIO RECEPTOR:	Arroyo Innominado (ID = 22460), afluente del arroyo de Ollera
CALIDAD AMBIENTAL MEDIO RECEPTOR:	Zona de categoría III (s/ clasificación del Anexo IV del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y del vigente Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo).
LOCALIZACIÓN:	Polígono 41 Parcela 9004. Coordenadas UTM (Huso 30, ETRS89): X = 439.090; Y = 4.501.130. Nº Hoja Plano E 1/50.000: 534 (19-21).

III. CAUDALES Y VALORES LÍMITE DE EMISIÓN

1. Caudales autorizados:

   Caudal medio diario: ----------6 m^3/día
   Volumen máximo anual:----------2.190 m^3/año

2. Las características de emisión del vertido serán tales que resulten adecuadas para el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del medio receptor. En todo caso, se cumplirán los siguientes límites máximos de emisión:

   Sólidos en suspensión: ----------≤ 35 mg/l
   DBO_5:----------≤ 25 mg/l
   DQO: ----------≤ 125 mg/l

   Sin perjuicio de que, a la vista del impacto ambiental producido en el medio receptor, se fijen condiciones más restrictivas en la autorización, o que en su día haya que adecuarlos a lo que determine el Plan Hidrológico de la Demarcación, o cualquier norma legal vigente.

3. Los valores límite de emisión no podrán alcanzarse mediante técnicas de dilución.

4. En cualquier caso, las características de emisión del vertido serán tales que permitan la consecución del buen estado de las aguas, de acuerdo con los objetivos ambientales y las normas de calidad ambiental previstos en el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación y en las restantes disposiciones legales de aplicación.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

IV. INSTALACIONES DE TRATAMIENTO

1. LOCALIZACIÓN:

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: --------- **EDAR DEPÓSITO RU COLMENAR VIEJO**
TERMINO MUNICIPAL: ---------- Colmenar Viejo
PROVINCIA: ---------- Madrid
SITUACIÓN: ---------- Polígono 41 Parcela 80. Coordenadas UTM (Huso 30, ETRS89): X = 438.525; Y = 4.501.725. Nº Hoja Plano E 1/50.000: 534 (19-21)

2. DESCRIPCIÓN:

Datos de partida:

- Volumen medio diario: 6 m^3/día
- Caudal medio horario: 0,43 m^3/h
- Caudal punta: 0,86 m^3/h
- Carga orgánica diaria 1,80 Kg DBO5/día.

Descripción de las instalaciones de depuración:

La presente autorización incluye las infraestructuras correspondientes a las instalaciones propias del proceso de depuración y las de evacuación del vertido hasta el medio receptor, las cuales se describen a continuación:

- Reja de desbaste.
- Reactor biológico prefabricado enterrado con decantador.
- Depósito acumulador de fangos prefabricado.
- Arqueta de toma de muestras.
- Conducción hasta el cauce receptor

De acuerdo con la documentación técnica que figura en el expediente, mientras no se oponga a lo establecido en esta autorización.

3. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

a) Se deberá disponer de un vallado perimetral de las instalaciones de tratamiento o de cualquier otro sistema que impida el acceso a las mismas de cualquier persona no autorizada.
b) Los lodos acumulados en el sistema de depuración se retirarán con la periodicidad y medios necesarios para asegurar el adecuado funcionamiento del mismo.
c) La evacuación del efluente tratado en las instalaciones de depuración se realizará a través de una estructura en el punto de vertido que no suponga un obstáculo al normal desagüe del caudal circulante por el cauce receptor, ni un deterioro de sus taludes o márgenes.
d) Las obras e instalaciones de depuración y evacuación del vertido deberán respetar las servidumbres legales establecidas en los artículos 6 y 7 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

V. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

1. El titular de la autorización deberá informar a la Confederación Hidrográfica del Tajo sobre el funcionamiento de las instalaciones de tratamiento, para lo cual deberá realizar las siguientes actuaciones:

   a) **Declaración que acredite los parámetros y condiciones de vertido**: el titular de la autorización debe acreditar ante el Organismo de cuenca las condiciones en que vierte, y estos datos estarán certificados por una Entidad Colaboradora, según lo definido en el artículo 255 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y en la Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, y de acuerdo con el Protocolo de Inspección de Vertidos de aguas residuales destinado a las Entidades Colaboradoras de la Administración Hidráulica, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. La certificación por la Entidad Colaboradora alcanzará, como mínimo, a los siguientes datos y/o actuaciones:

      - Toma de muestras y análisis del efluente: Se tomará **1 muestra al año**, coincidiendo con época del año significativa de la actividad, sobre la que se determinarán los parámetros que expresamente se limitan en la condición III.2 de esta autorización.
      - Estimación de caudales vertidos.
      - Datos disponibles sobre la gestión de los fangos.

- Incidencias significativas o circunstancias inusuales de explotación observadas durante la toma de muestras, que pudieran afectar al cumplimiento de las condiciones de esta autorización y, en particular, a la calidad del vertido.

Estos datos deberán remitirse al Organismo de cuenca, antes que finalice el mes siguiente a aquél en que haya tenido lugar la toma de muestras.

b) **Declaración anual:** el titular de la autorización deberá remitir en el primer trimestre de cada año, un informe con el resumen de los datos de seguimiento y explotación de las instalaciones de tratamiento.

2. **Incidencias:** se comunicarán de forma inmediata al Organismo de cuenca, indicando las actuaciones y medidas que se pongan en práctica.

VI. PLAZO DE VIGENCIA DE LA AUTORIZACIÓN

Será de **CINCO (5) AÑOS**, contados a partir de la fecha en la que se otorgue la autorización ambiental integrada, entendiéndose renovada por plazos sucesivos de igual duración siempre que el vertido no sea causa de incumplimiento de las normas de calidad ambiental exigibles en cada momento. La renovación no impide que cuando se den otras circunstancias, el Organismo de cuenca proceda a su revisión, de acuerdo con los artículos 261 y 262 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

VII. CANON DE CONTROL DE VERTIDOS

De conformidad con lo establecido en el artículo 113 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, y el artículo 289 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, y sucesivas modificaciones, y con el resto de normativa y disposiciones legales vigentes, o que se dicten que sean de aplicación, el importe del canon de control de vertidos (C) es el resultado de multiplicar el volumen de vertido autorizado (V) por el precio unitario de control de vertido (P):

C = V x P

donde:

V= 2.190 m^3/año

P= Precio básico por m^3 (**p**) x Coeficiente de mayoración o minoración (**K**)

con **p = 0,01683** euros/m^3, para agua residual urbana, aplicable a partir del 1 de enero de 2014.

y **K** es el resultado de multiplicar los factores correspondientes a los siguientes apartados:

Apartados	Descripción	Factor
Características del vertido	Urbano hasta 1.999 hab. equiv	1
Grado de contaminación del vertido	Urbano con tratamiento adecuado	0,5
Calidad ambiental del medio receptor	Vertido en zona de categoría III	1

donde K = 1 x 0,5 x 1 = 0,5

Por tanto,

P = 0,01683 euros/m^3 x 0,5 = 0,008415 euros/m^3

Importe del canon de control de vertido (C) = 2.190 m^3/año x 0,008415 = **18,43 euros/año**

El canon de control de vertidos se devengará el 31 de diciembre de cada año, coincidiendo el periodo impositivo con el año natural. Durante el primer trimestre de cada año natural, se liquidará el canon correspondiente al año anterior. El abono deberá realizarse cuando se reciba la correspondiente liquidación y en las condiciones en ella establecidas.

VIII. CAUSAS DE MODIFICACIÓN Y REVOCACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN

1. En el caso de que se den alguno de los supuestos de revisión establecidos en el artículo 261 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y existan circunstancias que justifiquen la revisión de la Autorización Ambiental Integrada en lo relativo al vertido al dominio público hidráulico, el Organismo de cuenca requerirá al órgano ambiental competente de la Comunidad de Madrid, mediante informe vinculante, el inicio del procedimiento de revisión en un plazo máximo de veinte días, según el artículo 25 de la Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio.

2. La Autorización Ambiental Integrada, en lo referente al vertido al dominio público hidráulico, podrá ser revocada por incumplimiento de cualquiera de sus condiciones relacionadas con el mismo. En tal caso, el Organismo de cuenca comunicará la revocación mediante informe preceptivo y vinculante al órgano ambiental competente de la Comunidad de Madrid a efectos de su cumplimiento, según lo dispuesto en la disposición final segunda de la precitada Ley 16/2002.

IX. MEDIDAS EN CASOS DE EMERGENCIA

En el caso de vertido accidental o en cualquier otro supuesto que por fuerza mayor tuviera que verterse de forma no autorizada, se deberá comunicar la incidencia a la Confederación Hidrográfica del Tajo de forma inmediata, y se tomarán de forma previa todas las medidas posibles para minimizar el impacto que pudiera producirse.

No obstante lo anterior, la obligación de dicha comunicación es independiente de las actuaciones de carácter sancionador que procedan en caso de incumplimiento de las condiciones establecidas en la presente autorización.

X. RESPONSABILIDAD CIVIL, PENAL Y MEDIOAMBIENTAL

1. Responsabilidad Civil: Daños al Dominio Público Hidráulico y en particular en cultivos, animales, personas o bienes, quedando obligado a su indemnización.
2. Responsabilidad Penal: La derivada de la legislación reguladora del delito ecológico.
3. Responsabilidad Ambiental: De acuerdo con lo estipulado en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

XI. OTRAS CONDICIONES

1. Esta autorización es independiente de cualquier otra que pudiera proceder y se otorga sin perjuicio de terceros y dejando a salvo el derecho de propiedad con la obligación de conservar o sustituir las servidumbres legales existentes. Asimismo será independiente de cualquier otra que fuese procedente en derecho de acuerdo con el ordenamiento jurídico regulador de la Administración Autonómica, Municipal y específico de los órganos de la Administración Central sectorialmente competente por razón de su objeto.
2. Los lodos, fangos y residuos producidos en el sistema de tratamiento de las aguas residuales deberán ser retirados por gestor autorizado de residuos, en razón de su naturaleza y composición, o evacuados a una planta de tratamiento de residuos de este tipo, autorizada por la Comunidad Autónoma. En todo caso, el transporte, destino y uso final deberá cumplir con la normativa vigente en cada momento, y sin afectar a la calidad de las aguas del dominio público hidráulico.
3. La Confederación Hidrográfica del Tajo podrá efectuar cuantos análisis e inspecciones estime convenientes para comprobar las características del vertido y el rendimiento de las instalaciones de tratamiento y evacuación.
   El titular de la autorización deberá prestar al personal acreditado por la Confederación Hidrográfica del Tajo toda la información necesaria y facilitar el acceso a las instalaciones en el momento que se considere preciso por el Organismo de cuenca para el desempeño de su función de control y seguimiento de las condiciones que se autorizan. En caso de no garantizarse el acceso en cualquier momento a las instalaciones de control del vertido, dichas instalaciones deberán estar diseñadas para permitir que el personal que realice las comprobaciones pueda efectuar su trabajo desde el exterior de las mismas.
4. En caso de comprobarse el mal funcionamiento de las instalaciones de tratamiento, y sin perjuicio de la incoación del procedimiento sancionador y liquidación del canon complementario de control de vertidos, se podrá requerir al titular para que tome las medidas necesarias que permitan el correcto funcionamiento de las instalaciones en un plazo determinado.
5. Si la práctica demostrase ser insuficiente el tratamiento autorizado, la Confederación Hidrográfica del Tajo podrá exigir que el autorizado proceda a ejecutar las obras e instalaciones necesarias para complementar o ampliar el tratamiento existente.
6. La Confederación Hidrográfica del Tajo podrá ejercer, a efectos de comprobar la incidencia del vertido en la calidad del medio receptor, la inspección y vigilancia de las obras e instalaciones, tanto durante la construcción como en la explotación, siendo por cuenta del autorizado las tasas que por tal motivo se ocasionen.
7. Se prohíbe efectuar cualquier construcción distinta de las que figuren en la documentación técnica aportada y en estas condiciones, sin previa autorización de esta Confederación Hidrográfica del Tajo.
8. Queda sujeta esta autorización a las disposiciones vigentes o que se dicten, relativas a la Industria Nacional, Medioambiental y demás de carácter social, así como a la normativa reguladora de las tasas y precios públicos.
9. No se podrán transferir o arrendar a terceros los derechos que otorga la presente autorización, salvo que previamente sea autorizado por el Organismo competente.

10. El incumplimiento de cualquiera de las anteriores condiciones, podrá implicar el inicio del procedimiento de revocación de la autorización ambiental integrada, en lo referente al vertido, según lo establecido en la condición VIII.2.

Este informe se emite en base a lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio, al objeto de que sea transpuesto de forma íntegra en la modificación no sustancial de la Autorización Ambiental Integrada que otorgue el órgano ambiental competente de la Comunidad de Madrid.

EL PRESIDENTE DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO
(P.D. EL COMISARIO DE AGUAS, s/ Resolución de 9 de agosto de 2012, de la Confederación Hidrográfica del Tajo, sobre delegación de competencias – BOE nº 212 de 3/09/2012)

Fdo.: Ignacio Ballarín Iribarren

ANEXO IV

RESUMEN DE LAS INSTALACIONES

1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

El vertedero se encuentra localizado en el término municipal de Colmenar Viejo, concretamente en la carretera de San Agustín de Guadalix, km 13,500. Se inauguró en el año 1985.

El acceso se realiza por la Cañada de Navaturosa que parte, a mano derecha, en sentido San Agustín de Guadalix, aproximadamente a la altura del punto kilométrico 13,500 de la Ctra. M-104. Esta cañada se continúa hacia el sur por Cordel de Valdemilanos y de la Vinatea. Desde esta última se puede acceder a las instalaciones del vertedero.

Las coordenadas UTM (Huso 30) del emplazamiento son: X =437.728; Y = 4.501.372.

Las principales características de las fases del vertedero son las indicadas a continuación:

Fase	Superficie	Periodo explotación	Capacidad/Cantidad residuos depositados	Sellado
I	10 ha	1985-1995	914,514 t	SI (1997)
II	12 ha	1995-2000	1.382.788 t	SI (2001)
III	24 ha	2000-2013	4.410.500 m^3	SI (2013)
IV	7,7 ha	Nov 2011-actualidad	748.980 m^3	NO

Con el fin de aprovechar el espacio entre las fases III y IV para el vertidos de residuos, éstas se encuentran unidas, de tal forma que se incrementa la capacidad en 1.560.303 m^3, llegándose a una cota máxima de 884 m (correspondiente a la cota final de la Fase III).

En el vertedero se diferencian distintas zonas en las cuales se realizan las diferentes actividades, que se describen a continuación:

1.1. Taller

Es un edificio en el que se encuentra el taller y un almacén, así como aseos y vestuarios para el personal del taller. El espacio está distribuido de la siguiente forma: Almacén 29,6 m^2, taller 37,8 m^2, nave 22,3 m^2, aseos 9,0 m^2, vestuarios 7,9 m^2, pasillos 2,1 m^2.

1.2. Control de entrada

El control de acceso está compuesto por dos básculas, formando un par separado por una isleta donde se localiza una caseta de control de entrada y salida. En la caseta se aloja el sistema informático de pesaje y el basculista que lo maneja.

1.3. Edificio de control y administración

En este edificio podemos encontrar diferentes dependencias: despacho, aseos, salas de reunión y oficinas de administración.

1.4. Aula Ecológica

El Aula Ecológica se encuentra en un edificio independiente con una superficie total de 140 m^2, estando distribuida en un espacio diáfano, a excepción de los aseos.

1.5. Edificio de almacén y dependencias del personal

Este edificio está destinado para diversos usos: almacén, aseos y vestuarios, una cocina, un comedor y un archivo.

1.6. Edificio del aljibe

Se trata de un edificio menor, ubicado sobre el aljibe cuya capacidad es de 72 m^3, y tiene por objeto albergar el grupo de presión correspondiente.

1.7. Depósitos de gasoil

El vertedero dispone de dos depósitos de gasoil enterrados. Uno de ellos situado junto a las oficinas que surte a las máquinas del vertedero de gasóleo B (40.000 l de capacidad) para su consumo en la propia instalación, y el otro, en la entrada del taller que es de gasóleo A (30.000 l de capacidad) que se utiliza para suministro de vehículos.

Las instalaciones del horno de incineración disponen de un tanque de gasoil de 3.000 l.

1.8. Punto limpio

Está diseñado como una instalación donde se reciben ciertos tipos de residuos domésticos previamente seleccionados que tienen como objetivo:

- Aprovechar los materiales contenidos en los RU que son susceptibles de un reciclaje directo.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos voluminosos no eliminables a través de los servicios convencionales de recogida de basuras.
- Separar los residuos peligrosos generados en los hogares, cuya eliminación conjunta con el resto de basuras urbanas o mediante el vertido a la red de saneamiento, presenta un riesgo para los operarios de estos servicios y contribuye a la contaminación del medio ambiente.

1.9. Central de aspiración y combustión

La construcción de la central de aspiración y combustión del biogás producido en el vertedero se realizó durante el año 2001. El sistema de captación de biogás del vertedero tiene la finalidad de minimizar el efecto de las emisiones a la atmósfera, además de la valorización energética de éste. La infraestructura de captación de biogás presenta una estrategia múltiple basada en cinco elementos:

- Pozos de recrecimiento vertical gradual

- Pozos de construcción por sondeo
- Sistema de tuberías laterales de captación
- Estaciones de regulación
- Central de aspiración y combustión (antorchas)

El biogás que no se envía a la planta de aprovechamiento energético, es conducido a dos antorchas con una capacidad de 2.000 m^3/h y 1.500 m^3/h respectivamente.

1.10. Sistemas de tratamiento de efluentes residuales

a) Lixiviados

Diseñada para el tratamiento de los lixiviados generados en el vaso de vertido, siendo su capacidad teórica de tratamiento de 168 m^3/día. La instalación cuenta con los siguientes elementos:

- Depósito de neutralización
- Decantación primaria
- Depósito de agua clarificada
- Biocolumnas de nitrificación/desnitrificación
- Ultrafiltración
- Desecación de fangos por centrifugación

b) Aguas sanitarias

La depuradora se compone de los siguientes elementos:

- Reja de desbaste.
- Reactor biológico prefabricado enterrado con decantador.
- Depósito acumulador de fangos prefabricado.
- Arqueta de toma de muestras.

1.11. Planta de aprovechamiento energético

La planta de aprovechamiento energético fue puesta en marcha en el año 2005, con el fin de obtener energía eléctrica a partir del biogás procedente de los RU almacenados en el vertedero controlado. Este biogás producido por la descomposición de los RU en condiciones anaerobias, se recoge en pozos distribuidos en las diferentes fases del vertedero.

El aprovechamiento se realiza en tres motogeneradores con una potencia eléctrica de 1.416 kW cada uno.

1.12. Horno crematorio de animales

El horno crematorio de animales tiene una capacidad de incineración de 150 kg/h.

1.13. Vertedero de residuos

1.13.1. Características de la Fase III (ya sellada)

La base impermeabilizada del vertedero se subdivide en 3 cuencas de recogida de lixiviados claramente diferenciadas, que se construyen y explotan por fases.

Como dispositivo de cierre de la zona de vertido se proyectaron dos diques iniciales de tierras al sur de la parcela disponible. Uno de los diques cierra las vaguadas central y occidental de la parcela disponible, se corona a la cota 816 y tiene una longitud de coronación de 154 m. El otro dique cierra la vaguada oriental de la finca, corona a la cota 804 y tiene 51 m de longitud de coronación.

Ambos diques se proyectaron en materiales sueltos con talud exterior 3:1 y bermas de 3 m de anchura cada 6 m de altura y con talud interior 2:1.

En el núcleo del dique se disponen de los colectores necesarios para la evacuación tanto de las aguas limpias como de los lixiviados, de forma independiente, a los que se puede tener acceso a través de pozos de registro.

- Revestimiento del vaso

Las medidas de impermeabilización instaladas son, de suelo a techo:

CAPA		CARACTERÍSTICAS
Capa filtrante (*)	Material	Grava
	Espesor	0,4 m
Geotextil de protección		Geotextil de polipropileno
Barrera mineral artificial	Material	Arcilla (10^{-9} m/s)
	Espesor	0,5 m
Geotextil de protección		Geotextil de polipropileno
Lámina de impermeabilización	Material	Polietileno de alta densidad
	Espesor	2,00 mm
Geotextil de protección		Geotextil de polipropileno
Capa drenante	Material	Grava
	Espesor	0,5 m
Geotextil de protección		Geotextil de polipropileno
Lámina de impermeabilización	Material	Polietileno de alta densidad
	Espesor	2,00 mm
Geotextil de protección		Geotextil de polipropileno
Capa drenante	Material	Grava granulometría 20/40
	Espesor	0,5 m

(*) La capa filtrante tiene por finalidad la recogida de potenciales surgencias de aguas subterráneas.

- Sellado final (ya realizado)

El objeto de la cubierta final de sellado es aislar el residuo del exterior de forma permanente, evitar que el biogás migre al exterior y reducir la infiltración de agua de lluvia, y en consecuencia, minimizar la generación de lixiviados.

De suelo hacia techo, la cubierta final de sellado consiste en la instalación de:

- Capa de regularización de tierras ≥ 0,5
- Capa de drenaje de gases (grava) ≥ 0,3 m
- Capa mineral impermeable de arcilla (25 – 35 cm)
- Geotextil de protección
- Una lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1 mm de espesor (texturizada en taludes, lisa en plataforma).
- Un drenaje artificial (geodren) de pluviales.
- Capa de cobertura (tierra) ≥ 1m
- Sobre la capa de suelo orgánico se procede a la hidrosiembra con una mezcla de herbáceas y arbustivas.

Los trabajos de revegetación se realizarán una vez concluido el perfilado de la zona de sellado del residuo, para ello se lleva a cabo un aporte de 90 cm de tierra de cobertura y 10 cm de suelo vegetal, seguido de una preparación del terreno y posteriormente una hidrosiembra de los taludes del sellado. Así mismo se colocarán especies autóctonas de la zona, tales como tomillo y romero, para integrar el depósito dentro del paisaje y reducir de este modo el impacto visual.

1.13.2. Características de la Fase IV (en explotación)

- Impermeabilización y protección del vaso de vertido.

El esquema de las diferentes capas que componen el vaso de vertido, una vez preparada su superficie, es el siguiente (de suelo a techo)

A) Fondo del área de vertido.
   a. Sistema de recogida de aguas blancas (Red de drenaje de control).
      Este sistema tendrá como finalidad la recogida de aguas profundas procedentes de posibles afloramientos locales del nivel freático, con el fin de evacuarlas. Consistirá en la colocación de una tubería de hormigón de 400 mm de diámetro dispuesta en un horizonte filtrante de grava de 40 cm de espesor. Se coloca grava lavada en los 4 m centrales de la tubería para evitar colapsos por finos de la tubería.
   b. Geotextil de polipropileno de fibra continúa no tejido.
   c. Barrera geológica artificial de 50 cm de espesor mínimo de arcilla de permeabilidad:
      $K \leq 5 * 10^{-10}$ m/s.

Manta de bentonita (geotextil-bentonita-geotextil) prolongada en el talud de forma que no exista discontinuidad entre talud y fondo. El solape de la manta entre fondo y talud tendrá una anchura de 2 m.

- Espesor ≥ 6 mm
- Permeabilidad $K \leq 8,5 * 10^{-12}$ m/s a una presión de 300 kN/m^2.

d. Barrera sintética impermeable consistente en una geomembrana impermeable de PEAD de 2 mm de espesor mínimo, protegido en ambas caras por un geotextil de polipropileno de fibra continua no tejido.
e. Red de control. Consistente en una red de tuberías perforadas que se alojan en capa drenante de grava de 50 cm de espesor de 20-40 mm de tamaño de grava.
f. Barrera sintética impermeable consistente en una geomembrana impermeable de PEAD de 2 mm de espesor protegida en ambas caras por un geotextil.
g. Red de drenaje de seguridad. Consistente en una red de tuberías perforadas que se alojan en capa drenante de grava de 50 cm de espesor, de 20-40 mm de tamaño de grava.
h. Capa de material filtrante: geotextil no tejido termosoldado.
i. Capa de protección de 50 cm de suelo, según explotación.

B) Taludes del vaso de vertido

a. Capa impermeable de 6 mm de espesor compuesta por manta de bentonita con coeficiente de permeabilidad $K \leq 8,5 * 10^{-12}$ m/s a una presión de 300 kN/m^2, dispuesta entre dos geotextiles no tejidos termosoldados.
b. Barrera sintética impermeable consistente en una geomembrana impermeable de PEAD de 2 mm de espesor.
c. Sistema de drenaje, consistente en un geodrén de 4 mm de espesor, compuesta por dos geotextiles con interior filtrante de filamentos de polietileno con capacidad mínima de drenaje de 0,5 l/s/m^2 para una presión de 300 kN/m^2.

Todos los materiales se anclarán en una zanja paralela a la coronación del talud, a una distancia mínima de 1 m de él.

d. Capa de protección de 50 cm de suelo sobre el que se podrán verter los residuos.

El paquete de sellado, de la fase IV y de su unión con la fase III, estará constituido por los siguientes elementos, en sentido ascendente.

	Sección tipo plataforma	**Sección tipo taludes**
Regularización	Material de relleno de préstamo areno-arcilloso.	
Capa drenante de gases	Grava drenante (25/40) de 25 cm de espesor, entre dos geotextiles no tejidos punzonados de: -125 g/m^2 entre capa de regularización y capa drenante de gases. - 250 g/m^2 entre capa drenante de gases y lámina de impermeabilización.	Geocompuesto drenante constituido por geored flexible (PEAD) de 6 mm de espesor situado entre dos geotextiles no tejidos punzonados, de 120 g/m^2

	Sección tipo plataforma	**Sección tipo taludes**
Lámina de impermeabilización	Geomembrana de PEAD DE 1 mm de espesor lisa	Geomembrana de PEAD negra de 1 mm de espesor lisa texturizada en ambas caras
Capa drenante de aguas	Capa drenante (25/40). Espesor 25 cm, entre dos geotextiles no tejidos punzonados. - 300 g/m^2 entre lámina impermeabilización y capa drenante de aguas. - 125 g/m^2 entre capa drenante de aguas y capa de cobertura	Geocompuesto drenante constituido por geored flexible en PEAD de 5 mm de espesor, entre dos geotextiles no tejidos punzonados, de 120 g/m^2
Cobertura	Capa de cobertura de 80 cm de espesor compuesta de 50 cm de material inerte y 30 cm de una capa de tierra vegetal	

1.13.3. Unión de las fases III y IV.

El proyecto de unión de las fases III y IV, ya ejecutado incluye la impermeabilización existente entre las fases III y IV. La impermeabilización se realiza sobre la explanada ejecutada previamente así como sobre sus taludes. Esta explanada tiene una pendiente transversal del 5% con caída hacia el talud de la fase IV. Las nuevas capas de impermeabilización son:

- Barrera geológica artificial mediante lámina de bentonita sódica (geotextil – bentonita –geotextil), con coeficiente de permeabilidad $K \leq 8{,}5 * 10^{-12}$ m/s, y con una dotación de bentonita sódica natural de 5 kg/m^2.
- Montaje de lámina de PEAD, de 2 mm de espesor, rugosa por ambas caras. Protegida frente al punzonamiento mediante el montaje de un geotextil de 500 mg/m^2 de fibra continua.
- Sobre la capa anterior se coloca un geodren, compuesto a su vez por dos geotextiles no tejidos de polipropileno de 120 g/m^2, con un interior filtrante.

Además, en toda la longitud de la impermeabilización realizada se ha ejecutado en ambas márgenes, la unión, solape y soldadura con las capas de impermeabilización existentes. Estas bandas de unión tienen una anchura mínima de 2 m.

1.14. Organización:

- Nº Empleados: los necesarios para mantener la instalación en condiciones operativas durante todo el año.
- Días de trabajo anuales: Las instalaciones están operativas todos los días del año, a excepción de los días 1 de enero y 25 de diciembre.
- Turnos: los necesarios para mantener las instalación en condiciones operativas durante todo el año

2. ACTIVIDADES PRINCIPALES

2.1. Descripción del proceso

En el vertedero controlado se gestionan residuos no peligrosos procedentes de los municipios pertenecientes a la zona norte de la Comunidad de Madrid, Unidad Territorial de Gestión 3 (UTG-3), así como de aquellos 17 municipios pertenecientes a la UTG-2B, situados en el área de influencia de la Estación de Transferencia de Collado Villalba. Esto residuos son denominados genéricamente urbanos o domiciliarios. Así mismo, también se reciben residuos sólidos asimilables a urbanos procedentes de empresas particulares y de origen industrial.

Por otra parte, se prevé la recepción de residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operan a nivel internacional, considerados subproducto animal de categoría 1, para su depósito en vertedero en una cantidad máxima de 500 toneladas al mes.

En las instalaciones del complejo del vertedero se gestionan además otros residuos de origen doméstico a través del punto limpio.

La actividad desarrollada en el vertedero consiste básicamente en la deposición de residuos urbanos. Esta actividad comienza con el control de entrada y pesado de camiones. Una vez realizado este control, los camiones se dirigen al frente de vertido donde depositan los residuos que son distribuidos, compactados y tapados por los maquinistas con la utilización de maquinaria pesada.

2.2. Método de explotación

La explotación se realiza por fases, de modo que, al mantener abierto un único frente, se minimizan los impactos visuales característicos de este tipo de instalaciones. Cuando una fase ha llegado a su cota final de diseño, se procede a su sellado mientras se continúa con la explotación de la siguiente.

La extensión del residuo vertido se efectúa a lo largo de un frente de explotación que puede avanzar en diversas direcciones en función de las necesidades de la propia explotación, de las cotas y superficies autorizadas para el vertido de los residuos y de las condiciones climatológicas imperantes en cada momento.

El compactado de los residuos se efectúa mediante pasadas sucesivas de la maquinaria pesada por la misma zona de vertido, hasta que se observa que los residuos están bien dispuestos, mezclados y compactados.

Las operaciones de extendido y compactado son controladas por el responsable del control operacional, el cual supervisa también, de forma continuada, el buen estado de los revestimientos de PEAD y Geotextil de protección, comprobando que no exista rotura ni ninguna circunstancia que pudiera causar daño (punzamiento o corte). En caso de observar alguna anomalía, interrumpe de inmediato la actividad en la zona y lo pone en conocimiento del Responsable del Centro a fin de tomar las medidas oportunas.

Periódicamente se realizan mediciones topográficas que determinan el volumen final alcanzado por la masa de residuos y que permiten identificar los posibles asentamientos anómalos en la masa de residuos. También se comprueba que el vertido de los residuos se va realizando conforme a lo previsto.

2.3. Gestión del biogás generado. Sistema de recogida y evacuación

Para asegurar una captación racional y equilibrada del biogás, se dispone de pozos de recrecimiento ubicados según una red de malla, de manera que cada uno tiene un radio de influencia de aproximadamente 30 m.

Estos pozos de recrecimiento se construyen en "elevación" utilizando tubería perforada montada en el interior de campanas de hierro provistas de puntos de anclaje. Las campanas de hierro instaladas tienen una altura de 4 m y 800 mm de diámetro. En el interior de la campana se aloja una tubería perforada de polietileno de alta densidad (PEAD) de 160 mm de diámetro, en torno a la cual se coloca material de drenaje (grava silícea de 50 a 70 mm). La tubería de PEAD es de presión nominal 10 (PN10), pero el motivo no es la presión a soportar, sino la necesidad de disponer de una tubería consistente debido a los esfuerzos que los asientos diferenciales del residuo puedan ejercer sobre la misma.

Según se avanza en la explotación del vertedero, las capas de residuos se van depositando progresivamente en el fondo del mismo. Cuando la altura de los residuos se encuentre aproximadamente a 1 metro del borde superior de la campana, se procede a rellenar la misma de grava silícea, a soldar una nueva sección de tubería perforada de PEAD de 160 mm de diámetro y finalmente, mediante una retroexcavadora, a izar la campana unos 3,5 metros. La estabilidad de la campana está siempre garantizada ya que la misma se encuentra siempre enterrada por lo menos un metro y medio por debajo del residuo. Una vez finalizada esta operación se procede a extender una nueva capa de residuos.

De este modo se procede por fases sucesivas hasta llegar a la cota prevista para la cubierta final del vertedero. Los tres últimos metros de la tubería de PEAD no son perforados, ya que tras el cierre del vertedero se monta el cabezal de los pozos.

Finalmente, se conectan los cabezales de los pozos definitivos a una línea conectada con su respectiva estación de regulación.

Como complemento al sistema de pozos y tuberías está instalada una red de captación de biogás perimetral constituida por tuberías perforadas colocadas sobre los taludes internos del vertedero, con una separación entre ejes de 50 m, y que están alojadas en el interior de la capa de drenaje de lixiviados. Con ellas se pretende captar el biogás que se forma en las zonas perimetrales e impedir así acumulaciones laterales.

Para conseguir el bombeo y transporte del biogás a través de toda la instalación, se construyó durante el año 2001 una central de aspiración. Ésta consta de 3 turbo-aspiradores, dos de ellos con capacidad nominal de 1.500 Nm^3/h y el tercero de 3.000 Nm^3/h. Además, dispone de un sistema de válvulas neumáticas y llaves de mariposa que permiten regular el caudal de biogás aspirado hasta las antorchas.

Las antorchas (dos) tienen la función de quemar el excedente de biogás que no se utiliza en la planta de aprovechamiento energético. Presentan un caudal máximo de 2.000 m^3/h y 1.500 m^3/h respectivamente, y están construidas con material cerámico de alta resistencia, con ventilación natural y una capacidad térmica de 1.250 ºC.

2.4. Instalación de aprovechamiento energético del biogás

El biogás extraído del vertedero se conduce hasta la planta de aprovechamiento energético para generar energía eléctrica.

Con anterioridad a su aprovechamiento, el biogás necesita ser acondicionado, y para ello se dispone de un sistema de enfriamiento y deshumidificación para disminuir la temperatura del biogás extraído desde los 47 ºC a los que llega al enfriador hasta aproximadamente los 5 o 10 ºC. Al descender la temperatura, se producen condensados, que son enviados a la balsa de acumulación de lixiviados. A continuación, el gas recupera la temperatura necesaria para el funcionamiento de los motores.

Todas las líneas se unifican en una sola que se dirige a los tres motores a gas de 20 cilindros en V de cuatro tiempos refrigerados por agua y con una potencia eléctrica de 1.413 kW cada uno.

Cada motogenerador está ubicado dentro de contendores metálicos cerrados. El propio contenedor sirve de sistema de recogida de derrames en caso de derrame de aceite en el interior del mismo. Además, cada motogenerador se encuentra anclado en un foso de hormigón.

A la salida de los alternadores de los grupos generadores se encuentran los transformadores elevadores de potencia, trifásicos, de ejecución interior para 2.000 kVA y a 50 Hz, con relación 400/20000 V.

Además existe un transformador de servicios auxiliares de 630 kVA que se emplea para el autoabastecimiento eléctrico de la planta.

La corriente, una vez transformada a alta tensión en los mencionados transformadores, es vertida a la red.

Los transformadores se encuentran en una nave cerrada, junto con los equipos medidores de la compañía eléctrica. Bajo los transformadores existe un sistema de recogida de aceites mediante arquetas y tuberías que canalizarían el posible derrame de aceite hasta dos pozos ubicados en el exterior de la nave, con un volumen suficiente para recoger todo el aceite contenido en los motores (algo más de 6 m^3 cada uno).

2.5. Drenaje de las aguas de escorrentía

Con objeto de restituir la continuidad del cauce de la Hoyera, interceptado por la fase IV, se dispone de una conducción enterrada cuyo trazado transcurre por el exterior del borde norte–noreste del vaso de vertido, que permite el transporte de las aguas de lluvia hasta un punto de vertido del arroyo de la Hoyera, situado aguas abajo del dique de cierre. La conducción tiene un diámetro de 1200 mm, estando enterrada en los primeros 280 m, y posteriormente, sale a la superficie en el perímetro Este del vertedero y se conecta con la cuneta perimetral del camino interior, para evacuar las aguas hacia el arroyo.

2.6. Actividades auxiliares

2.6.1. Gestión de animales muertos

En el vertedero se gestionan los animales muertos de origen doméstico, con la consideración de subproducto animal de categoría 1, de las unidades territoriales de Gestión UTG-3 y UTG-2B.

Cuando los vehículos que transportan estos residuos llegan a las instalaciones del vertedero, tiene lugar la recepción de los mismos, y posteriormente, son conducidos a una zona exclusivamente dedicada al tratamiento de estos cadáveres, cercana al frente de vertido.

Esta zona consiste en una fosa profunda convenientemente acotada y señalizada, donde se produce la descarga de los animales muertos. Finalizada esta operación se procede a la cobertura inmediata con una capa de cal viva.

Como alternativa a la disposición en terreno, se dispone de un horno crematorio de animales muertos, donde se ha previsto la incineración de cadáveres de animales de compañía y cadáveres de ganado ovino y caprino (subproductos de la categoría 2). No obstante, este horno no se ha llegado a poner en funcionamiento hasta el momento.

La instalación se compone de un horno en el interior de una nave. El horno, con una capacidad de 150 kg/h. Los equipos que componen el horno son:

- Cámara de cremación: Tiene unas dimensiones de 1,45 m de diámetro y 2,1 m de longitud, una capacidad útil de 3,46 m^3, y cuenta con dos quemadores presurizados que aportan el calor necesario para la cremación. Estos funcionan con gasóleo C, y tienen una potencia térmica mínima de 163.200 kcal/h y máxima de 306.000 kcal/h.

- Cámara de postcombustión: Está colocada encima de la cámara de cremación. Tiene una disposición vertical y forma cilíndrica, con un volumen útil de 3,44 m^3. El calor necesario para la oxidación de los gases provenientes de la cámara de cremación lo proporciona un quemador, alimentado por gasóleo C, de potencia térmica mínima 142.800 kcal/h y máxima de 306.000 kcal/h.

El aporte de aire a los quemadores y al horno se lleva a cabo mediante ventiladores. La chimenea presenta una altura de 10 m.

Las operaciones que conlleva la cremación son:

- Precalentamiento, donde se obtienen las temperaturas adecuadas en las dos cámaras: 350 ºC en la cámara de cremación, y 850 ºC en la cámara de postcombustión.
- El horno cuenta con un dispositivo de seguridad en la puerta de carga de la cámara de cremación, de manera que ésta solo pueda abrirse cuando se han alcanzado los 850 ºC en la cámara de postcombustión. Una vez alcanzadas las temperaturas de operación se apagan los quemadores, y se procede a la carga de los animales en la cámara de cremación, y posteriormente se ponen en funcionamiento los quemadores.
- El tiempo de residencia mínimo de los gases en la cámara de postcombustión a una temperatura de 850 ºC es de dos segundos.

- Una vez acabada la cremación, se abre la puerta de la cámara y se retiran las cenizas. Estas cenizas se almacenarán en recipientes adecuados y homologados hasta su retirada por un gestor autorizado.

2.6.2. Laboratorio

Presenta una superficie de 22,80 m^2 y está dotado con los equipos e instrumentos de medida necesarios para conocer en todo momento aquellos parámetros de las aguas subterráneas, superficiales y lixiviados establecidos en el Plan de Vigilancia y Monitorización ambiental.

Los equipos de que dispone el laboratorio son los siguientes: pH-metro, Conductivímetro, balanza, campana extractora, hornos eléctricos, microscopio y equipos informáticos.

2.7. Abastecimiento de agua

Origen	Consumo anual medio*	Destino aprovechamiento
Suministro externo	1.300 m^3	Uso sanitario Limpieza de instalaciones Riego zonas ajardinadas

(*) Dato calculado en base a la información suministrada para el periodo 2009-2012

2.8. Recursos energéticos

2.8.1. Tipo de fuentes energéticas utilizadas y consumo

- Energía eléctrica:

Parte de la energía eléctrica, que se produce en la planta de aprovechamiento energético, se autoconsume en la instalación, y el resto se consume de la red.

- Potencia eléctrica instalada: 520 kW
- Consumo anual medio*: 1.880 MWh
- Autoconsumo anual medio*: 1.840 MWh
  (*) Dato calculado en base a la información suministrada para el periodo 2009-2012.

- Combustibles:

Tipo	Almacenamiento
Biogás	-
Gasóleo A	Depósito enterrado 30 m^3
Gasóleo B	Depósito enterrado 40 m^3
Gasóleo C	3 m^3

2.8.2. Instalaciones de combustión

Instalación de combustión	Utilización	Potencia eléctrica nominal	Tipo de combustible
Motogenerador nº 1	Aprovechamiento energético	1.413 kW	Biogás
Motogenerador nº 2	Aprovechamiento energético	1.413 kW	Biogás
Motogenerador nº 3	Aprovechamiento energético	1.413 kW	Biogás
Horno incineración	Incineración cadáveres animales	-	Gasóleo C

2.9. Almacenamiento

2.9.1. Sistema de almacenamiento de lixiviados

Tres depósitos aéreos (dos de 2.500 m^3 y uno de 500 m^3) construidos con hormigón armado durante el año 2002.

2.9.2. Almacenamiento de combustibles

La instalación cuenta con dos depósitos de acero de doble pared, con capacidades de 30 m^3 (gasóleo A) y 40 m^3 (gasóleo B), ambos depósitos tienen vacuómetro y sonda de nivel.
La zona del horno crematorio dispone de un depósito de 3 m^3.

3. ANÁLISIS DE LA CARGA CONTAMINANTE DE LA ACTIVIDAD

3.1. Emisiones a la atmósfera

Las principales emisiones que presenta la actividad desarrollada en las instalaciones son las siguientes:

- Gases de combustión y otros compuestos, procedentes de los tres motores de aprovechamiento energético del biogás, de las dos antorchas y del horno de incineración de restos de animales muertos.
- Emisión de olores, debidas a las actividades de deposición de residuos en las celdas de vertido y a las escapes del biogás del vertedero.
- Emisión de partículas en suspensión por las actividades de deposición de residuos en las celdas de vertido

Los focos de emisión puntuales presentes en la instalación son:

PAPEL RECICLADO

Id Foco	CAPCA		Potencia térmica (kW)
	Grupo	Código	
Foco 1: Motogenerador nº 1	B	09 04 01 04	
Foco2: Motogenerador nº 2	B	09 04 01 04	
Foco 3: Motogenerador nº 3	B	09 04 01 04	
Foco 4: Horno de cremación	B	09 09 02 01	712

3.2. Generación de aguas residuales

Las aguas residuales generadas en el vertedero son las siguientes:

- Aguas sanitarias de servicios y vestuarios.
- Aguas residuales de lavado de instalaciones.
- Lixiviados generados en las celdas del vertedero en explotación y de las fases selladas (se generan de 3.000 a 7000 m^3 al año). Los lixiviados son enviados a la planta depuradora.
- Efluente de la planta depuradora.
- Aguas residuales hidrocarburadas procedentes del taller de mantenimiento y reparación de maquinaria.

3.2.1. Puntos de vertido

El destino de cada uno de los efluentes generados es el siguiente:

- Las aguas sanitarias son objeto de tratamiento para su posterior vertido a cauce.
- Todos los lixiviados generados son conducidos hacia la depuradora, y una vez tratados en ella, son conducidos mediante camión cisterna hacia la EDAR correspondiente.
- Las aguas residuales hidrocarburadas procedentes del taller son conducidas hacia un separador de hidrocarburos. El efluente de este separador se envía a la depuradora de lixiviados.

3.3. Generación de residuos

3.3.1. Residuos

Proceso	Residuos generados	LER	Cantidad media generada (kg)*
Almacenamiento de residuos en punto limpio	Tubos fluorescentes	20 01 21	514
	Pinturas	20 01 27	613
	Aerosoles	150110	177
	Pilas que contienen mercurio	160603	875

Proceso	Residuos generados	LER	Cantidad media generada (kg)*
	Aceites de motor	130206	2620
	Equipos eléctricos y electrónicos desechados (RAEE)	200135	30.122
	Medicamentos caducados	070513	335
	Baterías de plomo	160601	3.647
	Envases vacíos contaminados	150110	1829
	Botes con pintura	080113	649
Servicios generales, mantenimiento y limpieza de los equipos e instalaciones	Filtros de aceite	160107	316
	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias contaminantes	150202	381
	Residuos con hidrocarburos	160708	5.200
	Reactivos de laboratorio	160506	26
	Disolventes orgánicos no halogenados	140603	95
	Aceites lubricantes	130208	28.790
	Lodos de separadores agua / sustancias aceitosas	130502	11.972
	Envases vacíos contaminados	150110	1.658

(*) Dato calculado en base a la información suministrada en el periodo 2009-2012.

3.3.2. Residuos No Peligrosos

Proceso	Residuos generados	LER	Cantidad media generada (kg)
Almacenamiento de residuos en punto limpio	Papel y cartón	200101	23.796
	Metales	200140	27.148
	Vidrio	200102	2.735
	Teléfonos móviles	200136	16
	Películas y papel fotográfico que contiene Ag o compuestos	090107	129
	Aceite vegetal	200125	2.202
	Ropa usada	200110	3.401
	Radiografías	090107	32
	RCD	170107	66.211
	Bricks y plásticos	200139	155

Proceso	Residuos generados	LER	Cantidad media generada (kg)
	Restos de poda	200201	2.570
	Residuos voluminosos	200307	109.350
	Tóner	080318	400
	Pilas alcalinas y salinas	160604	360

(*) Dato calculado en base a la información suministrada en el periodo 2009-2012.

3.4. Contaminación de suelo y las aguas subterráneas

El impacto potencial de la actividad sobre el suelo y las aguas subterráneas proviene fundamentalmente de la propia actividad desarrollada, es decir, por la disposición de residuos en las celdas de vertido, sólo en el caso de que se produjeran fallos los sistemas de impermeabilización del mismo.

Otras fuentes de contaminación son las derivadas de los tanques de almacenamiento o combustible, las zonas de almacenamiento de residuos y sustancias peligrosas y los depósitos y balsa de recogida de lixiviados, sólo en el caso de que el pavimento o las medidas de contención de derrames existentes no se encuentren en buen estado.

4. TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN.

4.1. Emisiones atmosféricas

Las medidas adoptadas para la minimización de las emisiones atmosféricas son:

- Construcción y estabilización de las pistas internas y accesos principales con materiales adecuados.
- Utilización de un sistema de retirada del barro de los neumáticos y bajos de todos los vehículos antes de acceder a las carreteras, preferentemente antes de la salida del recinto del depósito.
- Adecuación de la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos, y establecimiento de una adecuada planificación de los desplazamientos, limitándose a las áreas estrictamente necesarias.
- Riego, en los momentos que resulte preciso y con la periodicidad adecuada, de los viales que se utilizan y el material apilado antes de su carga, así como todas las superficies expuestas al viento y zona de acopio de tierras.
- Acondicionamiento de los camiones que transportan el material de manera que se impida la dispersión de dicho material por la acción del viento.
- Compactación de los residuos, para evitar el arrastre de partículas sólidas en el frente de vertido.
- Cobertura diaria de los residuos vertidos, para evitar la emisión de malos olores.
- Recogida y tratamiento de los lixiviados generados.
- Recogida y tratamiento del biogás.
- Mantenimiento periódico de los vehículos.
- Minimización de los movimientos de los vehículos.

4.2. Vertidos líquidos

4.2.1. Tratamiento de Lixiviados

El vertedero cuenta con una planta de tratamiento de lixiviados basado en un tratamiento biológico, con biocolumnas de nitrificación y desnitrificación. La capacidad total de tratamiento es de 168 m^3/día.

La instalación cuenta con:

- Depósito de neutralización.
- Decantación primaria.
- Depósito agua clarificada.
- Biocolumnas de nitrificación / desnitrificación.
- Ultrafiltración.
- Deshidratación de fangos por centrifugación.

El esquema de funcionamiento del proceso de depuración es el siguiente:

El lixiviado almacenado en las balsas de almacenamiento, cae por gravedad al depósito de neutralización, regulándose el caudal entrante mediante válvula. En esta etapa se lleva a cabo un punto de control a nivel de caudal total depurado y momentáneo.

En el depósito de neutralización se procede a la regularización del pH mediante adición de ácido clorhídrico (HCl) e hidróxido sódico (NaOH). Los elementos de control en esta etapa son la medida de la conductividad, pH y temperatura del lixiviado.

Por medio de bombas con variador de frecuencia, el lixiviado neutralizado se introduce en la decantación primaria, sedimentando la fracción sólida y pasando la fracción líquida al depósito de agua clarificada.

En el depósito de agua clarificada, se introducen los nutrientes (ácido fosfórico) y materia orgánica fácilmente biodegradable (ácido acético).

Una vez que el lixiviado está neutralizado y se le han añadido los nutrientes, se introduce en las biocolumnas para ser objeto del tratamiento biológico. En ellas será oxigenado y recirculado entre las dos columnas: la de nitrificación, con condiciones aerobias e inyección de oxígeno a una temperatura de 70 ºC, para favorecer el crecimiento de los microorganismos; y la de desnitrificación, con condiciones anóxicas y sin inyección de oxígeno. Puntos de control: inyección de oxígeno, temperatura y altura que alcanza la biocolumna.

Una vez tratado, se realiza una ultrafiltración, con la que se separa a presión, por medio de membranas, los sólidos contenidos y el lixiviado depurado. Una vez separados, los sólidos son recirculados a las columnas o enviados a la línea de fangos. La ultrafiltración se realiza en un recinto cerrado a una temperatura aproximada de 15 ºC.

Una vez realizada la ultrafiltración, el lixiviado depurado es conducido hacia un depósito desde donde es recogido para transportarlo hacia una EDAR.

4.3. Control de la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas

4.3.1. Características de las celdas y revestimiento del vaso

Medidas descritas en el apartado 1.13. del presente anexo.

4.3.2. Protección del suelo en el resto de instalaciones

La zona de recepción, admisión y pesaje de camiones, oficinas, control, aula ecológica, almacén, laboratorio, aljibe, punto limpio e instalaciones auxiliares se encuentran pavimentadas mediante hormigón o cemento, y posteriormente asfaltadas,

Respecto a la planta de generación eléctrica, la zona donde se llevan a cabo las operaciones de cambio de aceite de los motores se encuentra hormigonada. Por otra parte, la zona donde se ubican los depósitos de 1 m^3 de aceite usado o nuevo para los motogeneradores está pavimentada y dotada con cubetos de seguridad.

5. APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES AL PROYECTO

Entre las medidas adoptadas por el titular en el diseño y desarrollo del proyecto que pueden considerarse Mejores Técnicas Disponibles según el documento de referencia BREF *"Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatment Industries"* (Agosto 2006), aplicadas al tratamiento de residuos, pueden indicarse:

MTD aplicadas a la gestión ambiental
- Aplicación de un procedimiento de mantenimiento y gestión adecuados.
- Disponer de personal cualificado.

MTD aplicadas al conocimiento de los residuos aceptados
- Conocimiento detallado los residuos que recibe la instalación.
- Implantación de un procedimiento de aceptación, llevar un exhaustivo control que garantice la existencia de almacenamiento, capacidad de tratamiento y condiciones de envío para los residuos aceptados.

MTD aplicadas a la gestión de residuos producidos
- Mantenimiento de un inventario de los residuos generados.

MTD aplicadas a la eficiencia energética
- Aprovechamiento energético del biogás generado en el vertedero.
- Empleo de un sistema de control con el fin de alcanzar elevadas prestaciones de los motogeneradores.
- Mejora de la eficiencia térmica, mediante:
  - Minimización de la pérdida de calor debido a los gases no quemados.
  - Minimización de la pérdida de calor mediante conducción y radiación con aislamiento.

MTD aplicadas a sistemas de gestión
- Poseer un sistema que garantice la trazabilidad del tratamiento del residuo.
- Poseer un plan de gestión de accidentes.

MTD aplicadas al tratamiento de aguas residuales

- Reducir el uso y la contaminación del agua.
- Asegurar que el tratamiento de las aguas residuales sea adecuado a las características de los efluentes.
- La instalación debe poseer red de pluviales para que todas aquellas aguas que pasen por zonas de proceso sean almacenadas y devueltas al proceso.

MTD aplicadas en la contaminación del suelo

- Pavimentar y mantener el pavimento de las zonas de proceso.

6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO RECEPTOR.

El núcleo urbano más próximo es el de Colmenar Viejo, que se encuentra aproximadamente a 2,5 Km al oeste de la ubicación del vertedero. Otro núcleo urbano de importancia es el de Tres Cantos que se encuentra a una distancia de 5 Km.

Las principales vías de comunicación del entorno son la M-607, que discurre en sentido norte-sureste al oeste y la carretera M-104 que discurre por el Norte.

Respecto a los usos del suelo de las zonas próximas al vertedero, al este se encuentra la infraestructura del AVE Madrid- Valladolid que discurre con dirección aproximada norte-sur en la zona. Próximo al límite sur discurre el camino del Canal del Atazar. Al oeste y noroeste se localizan también tres explotaciones mineras. Los terrenos del entorno que no se encuentran transformados por las actuaciones señaladas cuentan con una cubierta de pastizal matorral.

En el entorno inmediato hay dos actuaciones que han modificado de manera muy importante el paisaje de la zona, el actual vertedero de RU y una cantera, con instalaciones industriales, situada entre el actual vertedero de RU al oeste de la parcela y la carretera M-104. Las dos principales industrias ubicadas son una empresa minera y otra de productos asfálticos.

El clima de esta zona viene determinado por las características macroclimáticas de tipo Mediterráneo, típico de la Comunidad de Madrid. La isoterma anual es de 11,3 °C, siendo el mes más frío enero y el más cálido julio. Los datos de vientos predominantes son el Norte-Noroeste, seguido del Norte, y en ocasiones muy aisladas, aparece el Oeste y el Suroeste.

La Hidrología superficial de la zona se caracteriza por una red de drenaje constituida por pequeños arroyos que tienen su origen en manantiales situados entre 875 y 850 m de altitud. Estos arroyos se unen en un solo colector, el arroyo de El Salobral, con dirección Este-Sureste hasta desembocar en el río Jarama.

La superficie de la fase IV se encuentra recorrida por el arroyo de la Hoyera, en las proximidades de su cabecera, el cual vierte sus aguas al Jarama por la margen derecha a través del arroyo de la Moraleja, el arroyo del Bodonal y finalmente el arroyo de Viñuelas (de aguas arriba a aguas abajo).

La litología de la zona de estudio presenta escaso interés desde el punto de vista hidrogeológico. Se trata de materiales metamórficos de muy baja permeabilidad, que puede aumentar localmente hasta grado medio debido a la fracturación. No existen unidades acuíferas de carácter regional sino tan sólo acuíferos locales.

Unos 300 m al sureste de la zona de implantación del vertedero aguas abajo del Canal del Atazar, se produce el contacto de los materiales metamórficos con los materiales detríticos

terciarios (Mioceno) de la cuenca del Tajo, representados en esta zona por dos unidades: arenas arcósicas con bloques y cantos, y sobre ella bloques, cantos y arenas arcósicas gruesas. Estas formaciones pertenecen al acuífero terciario detrítico de Madrid, y más concretamente, a la masa de agua subterránea 030.010 "Madrid: Guadarrama-Manzanares".

Respecto a los usos locales de las aguas subterráneas, se localizan una serie de puntos acuíferos situados al noroeste y norte del vertedero, estando el punto más próximo a unos 400 m de distancia.

Al sur de la zona de ubicación de la Fase IV se encuentran varias infraestructuras hidráulicas: a unos 200 m al sureste, se encuentra el Canal del Atazar que discurre transversalmente al arroyo de Hoyera, y a unos 450 en la misma dirección, se encuentra el Canal Alto, ambos pertenecientes al Canal de Isabel II.

Dentro del ámbito de estudio no se localizan espacios de interés natural protegidos. El espacio protegido más próximo es el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, coincidente con el LIC Cuenca del Río Manzanares, que se localiza a más de 4 Km al sur en su punto más próximo de la parcela donde se ubica la Fase IV. La Zona de Especial Protección de las Aves más próxima al ámbito de actuación se encuentra a más de 5 Km.

Próximas al área de actuación, se localizan dos zonas de montes preservados de acuerdo con la Ley forestal de la Comunidad de Madrid, situados a unos 400 m de la parcela.

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 1.2. AUTORIZACIÓN DE VERTIDO AL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 1.2. AUTORIZACIÓN DE VERTIDO AL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO

Las instalaciones del Depósito Controlado de Residuos de Colmenar Viejo (Madrid) no vierten sus aguas residuales urbanas al sistema integral de saneamiento. Las aguas sanitarias son objeto de tratamiento en fosa séptica, son tratadas conforme a las condiciones establecidas por la Confederación Hidrográfica del Tajo, para su posterior vertido a cauce, contando con autorización de vertido a Dominio Público Hidráulico (ver anexo 1.3.).

La depuradora se compone de los siguientes elementos: Reja de desbaste, Reactor biológico prefabricado enterrado con decantador, Depósito acumulador de fangos prefabricado, Arqueta de toma de muestras.

Los lodos son transferidos a gestor autorizado de forma periódica.

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 1.3. AUTORIZACIÓN DE VERTIDOS A LAS AGUAS CONTINENTALES

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTAC
Y MEDIO AMBIENTE

REGISTRO DE ENTRADA
Ref:10/196928.9/14 Fecha:21/08/2014 12:49
Cons. Medio Ambiente y Orden. Territorio
Reg C.Medio Amb.y Ord.T.(ALC)
Destino: D.G. de Evaluacion Ambiental

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

O F I C I O

S/REF. **ACIC-MO-AAI-5018/14**

N/REF. **165.539/06 INY**

FECHA MADRID, 14 DE AGOSTO DE 2014

ASUNTO **INFORME VINCULANTE PARA MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA.-**

COMUNIDAD DE MADRID
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
Dirección General de Evaluación Ambiental

C/ ALCALÁ, 16
28014 - MADRID

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO REGISTRO GENERAL
20 AGO. 2014
SALIDA
N.º 11322

Mediante resolución de fecha 19 de noviembre de 2008 de la Dirección General de Evaluación Ambiental se otorgó a la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, Autorización Ambiental Integrada (AAI) para un Depósito Controlado de Residuos Urbanos, situada en el término municipal de Colmenar Viejo (Madrid), incluyendo en su anexo III el informe vinculante en materia de vertidos emitido por este Organismo de cuenca con fecha 8 de julio de 2008.

Mediante resolución de fecha 15 de octubre de 2010, la Dirección General de Evaluación Ambiental realizó modificación de la AAI por ampliación del vertedero, que no afectaba a las condiciones relativas al vertido de aguas residuales. Esta AAI fue adaptada con fecha 14 de agosto de 2013 y transferida su titularidad a favor de la MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE PARA LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO RESIDUOS URBANOS con fecha 25 de noviembre de 2013.

Con fecha 17 de julio de 2014 ha tenido entrada escrito de la Dirección General de Evaluación Ambiental mediante el que comunica que se va a proceder a realizar una modificación no sustancial de la AAI según solicitud del titular de fecha 3 de febrero de 2014, procediéndose simultáneamente a fusionar en un solo texto las distintas resoluciones relativas a la citada AAI, remitiendo la propuesta de resolución por la que se modifica y se aprueba el texto refundido de la AAI, evacuando el correspondiente trámite de audiencia.

Vista la propuesta de resolución, y teniendo en cuenta que, desde la emisión del informe vinculante en materia de vertidos (8 de julio de 2008) incluido en la misma, se ha aprobado y modificado diversa normativa aplicable en materia de aguas, la cual se relaciona a continuación:

- **Orden ARM/1312/2009**, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua al dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- **Resolución de 30 de junio de 2011**, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias, que modifica la Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad.
- **Real Decreto 60/2011**, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- **Real Decreto 1290/2012**, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- **Real Decreto 670/2013**, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- **Ley 22/2013**, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado que para el año 2014, en cuyo artículo 95, actualiza los precios básicos del canon de control de vertidos.
- **Real Decreto 270/2014**, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.
- **Protocolo de Inspección de Vertidos de Aguas Residuales destinado a las Entidades Colaboradoras de la Administración Hidráulica**, aprobado por Instrucción de 23 de octubre de 2013, del Secretario de Estado de Medio Ambiente.

Por tanto, teniendo en cuenta lo anterior, se considera oportuno a efectos de una mayor claridad en la AAI elaborar un nuevo informe que incluya también las nuevas disposiciones normativas en materia de aguas, actualizando el informe vinculante emitido por este Organismo con fecha 8 de julio de 2008, que deberá ser transpuesto de forma íntegra en la modificación de la Autorización Ambiental Integrada.

CORREO ELECTRÓNICO: calidad.aguas@chtajo.es

AVENIDA DE PORTUGAL, 81
28071 MADRID
TEL.: 91 535 05 00
FAX: 91 470 03 04

Considerando que el vertido objeto de este informe se corresponde con las aguas residuales de carácter urbano procedentes del depósito controlado de residuos urbanos de Colmenar Viejo, y se realiza a un arroyo innominado afluente del arroyo de Ollera, que fluye hacia la masa de agua denominada Arroyo de Viñuelas (ES030MSPF0440021), cuyos objetivos medioambientales son menos rigurosos, de acuerdo con el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, aprobado por el Real Decreto 270/2014, de 11 de abril.

Visto el informe de la Unidad correspondiente, **ESTA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO**, en virtud de la competencia otorgada por el Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y de acuerdo con el artículo 245 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y sucesivas modificaciones, y con el artículo 19 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio, **emite el presente informe preceptivo y vinculante en materia de vertidos para modificar el emitido por este Organismo con fecha 8 de julio de 2008, debiendo incorporarse en su totalidad, en la modificación y texto refundido de la Autorización Ambiental Integrada otorgada a la MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE PARA LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO RESIDUOS URBANOS, las siguientes condiciones de vertido:**

.../...

IV. INSTALACIONES DE TRATAMIENTO

1. LOCALIZACIÓN:

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: --------- **EDAR DEPÓSITO RU COLMENAR VIEJO**
TERMINO MUNICIPAL: ---------- Colmenar Viejo
PROVINCIA: ---------- Madrid
SITUACIÓN: ---------- Polígono 41 Parcela 80. Coordenadas UTM (Huso 30, ETRS89): X = 438.525; Y = 4.501.725. Nº Hoja Plano E 1/50.000: 534 (19-21)

2. DESCRIPCIÓN:

Datos de partida:

- Volumen medio diario: 6 m^3/día
- Caudal medio horario: 0,43 m^3/h
- Caudal punta: 0,86 m^3/h
- Carga orgánica diaria 1,80 Kg DBO5/día.

Descripción de las instalaciones de depuración:

La presente autorización incluye las infraestructuras correspondientes a las instalaciones propias del proceso de depuración y las de evacuación del vertido hasta el medio receptor, las cuales se describen a continuación:

- Reja de desbaste.
- Reactor biológico prefabricado enterrado con decantador.
- Depósito acumulador de fangos prefabricado.
- Arqueta de toma de muestras.
- Conducción hasta el cauce receptor

De acuerdo con la documentación técnica que figura en el expediente, mientras no se oponga a lo establecido en esta autorización.

3. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

a) Se deberá disponer de un vallado perimetral de las instalaciones de tratamiento o de cualquier otro sistema que impida el acceso a las mismas de cualquier persona no autorizada.
b) Los lodos acumulados en el sistema de depuración se retirarán con la periodicidad y medios necesarios para asegurar el adecuado funcionamiento del mismo.
c) La evacuación del efluente tratado en las instalaciones de depuración se realizará a través de una estructura en el punto de vertido que no suponga un obstáculo al normal desagüe del caudal circulante por el cauce receptor, ni un deterioro de sus taludes o márgenes.
d) Las obras e instalaciones de depuración y evacuación del vertido deberán respetar las servidumbres legales establecidas en los artículos 6 y 7 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

V. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

1. El titular de la autorización deberá informar a la Confederación Hidrográfica del Tajo sobre el funcionamiento de las instalaciones de tratamiento, para lo cual deberá realizar las siguientes actuaciones:

   a) **Declaración que acredite los parámetros y condiciones de vertido**: el titular de la autorización debe acreditar ante el Organismo de cuenca las condiciones en que vierte, y estos datos estarán certificados por una Entidad Colaboradora, según lo definido en el artículo 255 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y en la Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, y de acuerdo con el Protocolo de Inspección de Vertidos de aguas residuales destinado a las Entidades Colaboradoras de la Administración Hidráulica, aprobado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. La certificación por la Entidad Colaboradora alcanzará, como mínimo, a los siguientes datos y/o actuaciones:

   - Toma de muestras y análisis del efluente: Se tomará 1 **muestra al año**, coincidiendo con época del año significativa de la actividad, sobre la que se determinarán los parámetros que expresamente se limitan en la condición III.2 de esta autorización.
   - Estimación de caudales vertidos.
   - Datos disponibles sobre la gestión de los fangos.

CONDICIONES

EXPEDIENTE: 165.539/06

I. DATOS DEL TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN

NOMBRE:	**MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE PARA LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS**
N.I.F.:	P2800090I
DOMICILIO:	PLAZA MAYOR, 1
CÓDIGO POSTAL:	28100
MUNICIPIO:	ALCOBENDAS
PROVINCIA:	MADRID
TELÉFONO:	916597600

II. DATOS DEL VERTIDO

NOMBRE:	**DEPÓSITO CONTROLADO RESIDUOS URBANOS COLMENAR VIEJO (ASEOS)**
MUNICIPIO DEL VERTIDO:	Colmenar Viejo
PROVINCIA:	Madrid
PROCEDENCIA DEL VERTIDO:	Aguas residuales procedentes de los aseos.
NATURALEZA DEL VERTIDO:	Agua residual urbana o asimilable
CARACTERÍSTICAS DEL VERTIDO:	Urbano hasta 1.999 hab. Equivalentes (30 he)
MEDIO RECEPTOR:	Arroyo Innominado (ID = 22460), afluente del arroyo de Ollera
CALIDAD AMBIENTAL MEDIO RECEPTOR:	Zona de categoría III (s/ clasificación del Anexo IV del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y del vigente Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo).
LOCALIZACIÓN:	Polígono 41 Parcela 9004. Coordenadas UTM (Huso 30, ETRS89): X = 439.090; Y = 4.501.130. Nº Hoja Plano E 1/50.000: 534 (19-21).

III. CAUDALES Y VALORES LÍMITE DE EMISIÓN

1. Caudales autorizados:

   Caudal medio diario: ----------6 m^3/día
   Volumen máximo anual:----------2.190 m^3/año

2. Las características de emisión del vertido serán tales que resulten adecuadas para el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del medio receptor. En todo caso, se cumplirán los siguientes límites máximos de emisión:

   Sólidos en suspensión: ----------≤ 35 mg/l
   DBO_5:----------≤ 25 mg/l
   DQO: ----------≤ 125 mg/l

   Sin perjuicio de que, a la vista del impacto ambiental producido en el medio receptor, se fijen condiciones más restrictivas en la autorización, o que en su día haya que adecuarlos a lo que determine el Plan Hidrológico de la Demarcación, o cualquier norma legal vigente.

3. Los valores límite de emisión no podrán alcanzarse mediante técnicas de dilución.

4. En cualquier caso, las características de emisión del vertido serán tales que permitan la consecución del buen estado de las aguas, de acuerdo con los objetivos ambientales y las normas de calidad ambiental previstos en el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación y en las restantes disposiciones legales de aplicación.

- Incidencias significativas o circunstancias inusuales de explotación observadas durante la toma de muestras, que pudieran afectar al cumplimiento de las condiciones de esta autorización y, en particular, a la calidad del vertido.

Estos datos deberán remitirse al Organismo de cuenca, antes que finalice el mes siguiente a aquél en que haya tenido lugar la toma de muestras.

b) **Declaración anual:** el titular de la autorización deberá remitir en el primer trimestre de cada año, un informe con el resumen de los datos de seguimiento y explotación de las instalaciones de tratamiento.

2. **Incidencias:** se comunicarán de forma inmediata al Organismo de cuenca, indicando las actuaciones y medidas que se pongan en práctica.

VI. PLAZO DE VIGENCIA DE LA AUTORIZACIÓN

Será de **CINCO (5) AÑOS**, contados a partir de la fecha en la que se otorgue la autorización ambiental integrada, entendiéndose renovada por plazos sucesivos de igual duración siempre que el vertido no sea causa de incumplimiento de las normas de calidad ambiental exigibles en cada momento. La renovación no impide que cuando se den otras circunstancias, el Organismo de cuenca proceda a su revisión, de acuerdo con los artículos 261 y 262 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

VII. CANON DE CONTROL DE VERTIDOS

De conformidad con lo establecido en el artículo 113 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, y el artículo 289 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, y sucesivas modificaciones, y con el resto de normativa y disposiciones legales vigentes, o que se dicten que sean de aplicación, el importe del canon de control de vertidos (C) es el resultado de multiplicar el volumen de vertido autorizado (V) por el precio unitario de control de vertido (P):

C = V x P

donde:

V= 2.190 m^3/año

P= Precio básico por m^3 (p) x Coeficiente de mayoración o minoración (**K**)

con **p = 0,01683** euros/m^3, para agua residual urbana, aplicable a partir del 1 de enero de 2014.

y **K** es el resultado de multiplicar los factores correspondientes a los siguientes apartados:

Apartados	Descripción	Factor
Características del vertido	Urbano hasta 1.999 hab. equiv	1
Grado de contaminación del vertido	Urbano con tratamiento adecuado	0,5
Calidad ambiental del medio receptor	Vertido en zona de categoría III	1

donde K = 1 x 0,5 x 1 = 0,5

Por tanto,

P = 0,01683 euros/m^3 x 0,5 = 0,008415 euros/m^3

Importe del canon de control de vertido (C) = 2.190 m^3/año x 0,008415 = **18,43 euros/año**

El canon de control de vertidos se devengará el 31 de diciembre de cada año, coincidiendo el periodo impositivo con el año natural. Durante el primer trimestre de cada año natural, se liquidará el canon correspondiente al año anterior. El abono deberá realizarse cuando se reciba la correspondiente liquidación y en las condiciones en ella establecidas.

VIII. CAUSAS DE MODIFICACIÓN Y REVOCACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN

1. En el caso de que se den alguno de los supuestos de revisión establecidos en el artículo 261 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y existan circunstancias que justifiquen la revisión de la Autorización Ambiental Integrada en lo relativo al vertido al dominio público hidráulico, el Organismo de cuenca requerirá al órgano ambiental competente de la Comunidad de Madrid, mediante informe vinculante, el inicio del procedimiento de revisión en un plazo máximo de veinte días, según el artículo 25 de la Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio.

2. La Autorización Ambiental Integrada, en lo referente al vertido al dominio público hidráulico, podrá ser revocada por incumplimiento de cualquiera de sus condiciones relacionadas con el mismo. En tal caso, el Organismo de cuenca comunicará la revocación mediante informe preceptivo y vinculante al órgano ambiental competente de la Comunidad de Madrid a efectos de su cumplimiento, según lo dispuesto en la disposición final segunda de la precitada Ley 16/2002.

IX. MEDIDAS EN CASOS DE EMERGENCIA

En el caso de vertido accidental o en cualquier otro supuesto que por fuerza mayor tuviera que verterse de forma no autorizada, se deberá comunicar la incidencia a la Confederación Hidrográfica del Tajo de forma inmediata, y se tomarán de forma previa todas las medidas posibles para minimizar el impacto que pudiera producirse.

No obstante lo anterior, la obligación de dicha comunicación es independiente de las actuaciones de carácter sancionador que procedan en caso de incumplimiento de las condiciones establecidas en la presente autorización.

X. RESPONSABILIDAD CIVIL, PENAL Y MEDIOAMBIENTAL

1. Responsabilidad Civil: Daños al Dominio Público Hidráulico y en particular en cultivos, animales, personas o bienes, quedando obligado a su indemnización.
2. Responsabilidad Penal: La derivada de la legislación reguladora del delito ecológico.
3. Responsabilidad Ambiental: De acuerdo con lo estipulado en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

XI. OTRAS CONDICIONES

1. Esta autorización es independiente de cualquier otra que pudiera proceder y se otorga sin perjuicio de terceros y dejando a salvo el derecho de propiedad con la obligación de conservar o sustituir las servidumbres legales existentes. Asimismo será independiente de cualquier otra que fuese procedente en derecho de acuerdo con el ordenamiento jurídico regulador de la Administración Autonómica, Municipal y específico de los órganos de la Administración Central sectorialmente competente por razón de su objeto.
2. Los lodos, fangos y residuos producidos en el sistema de tratamiento de las aguas residuales deberán ser retirados por gestor autorizado de residuos, en razón de su naturaleza y composición, o evacuados a una planta de tratamiento de residuos de este tipo, autorizada por la Comunidad Autónoma. En todo caso, el transporte, destino y uso final deberá cumplir con la normativa vigente en cada momento, y sin afectar a la calidad de las aguas del dominio público hidráulico.
3. La Confederación Hidrográfica del Tajo podrá efectuar cuantos análisis e inspecciones estime convenientes para comprobar las características del vertido y el rendimiento de las instalaciones de tratamiento y evacuación.
   El titular de la autorización deberá prestar al personal acreditado por la Confederación Hidrográfica del Tajo toda la información necesaria y facilitar el acceso a las instalaciones en el momento que se considere preciso por el Organismo de cuenca para el desempeño de su función de control y seguimiento de las condiciones que se autorizan. En caso de no garantizarse el acceso en cualquier momento a las instalaciones de control del vertido, dichas instalaciones deberán estar diseñadas para permitir que el personal que realice las comprobaciones pueda efectuar su trabajo desde el exterior de las mismas.
4. En caso de comprobarse el mal funcionamiento de las instalaciones de tratamiento, y sin perjuicio de la incoación del procedimiento sancionador y liquidación del canon complementario de control de vertidos, se podrá requerir al titular para que tome las medidas necesarias que permitan el correcto funcionamiento de las instalaciones en un plazo determinado.
5. Si la práctica demostrase ser insuficiente el tratamiento autorizado, la Confederación Hidrográfica del Tajo podrá exigir que el autorizado proceda a ejecutar las obras e instalaciones necesarias para complementar o ampliar el tratamiento existente.
6. La Confederación Hidrográfica del Tajo podrá ejercer, a efectos de comprobar la incidencia del vertido en la calidad del medio receptor, la inspección y vigilancia de las obras e instalaciones, tanto durante la construcción como en la explotación, siendo por cuenta del autorizado las tasas que por tal motivo se ocasionen.
7. Se prohíbe efectuar cualquier construcción distinta de las que figuren en la documentación técnica aportada y en estas condiciones, sin previa autorización de esta Confederación Hidrográfica del Tajo.
8. Queda sujeta esta autorización a las disposiciones vigentes o que se dicten, relativas a la Industria Nacional, Medioambiental y demás de carácter social, así como a la normativa reguladora de las tasas y precios públicos.
9. No se podrán transferir o arrendar a terceros los derechos que otorga la presente autorización, salvo que previamente sea autorizado por el Organismo competente.

10. El incumplimiento de cualquiera de las anteriores condiciones, podrá implicar el inicio del procedimiento de revocación de la autorización ambiental integrada, en lo referente al vertido, según lo establecido en la condición VIII.2.

Este informe se emite en base a lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio, al objeto de que sea transpuesto de forma íntegra en la modificación no sustancial de la Autorización Ambiental Integrada que otorgue el órgano ambiental competente de la Comunidad de Madrid.

EL PRESIDENTE DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO
(P.D. EL COMISARIO DE AGUAS, s/ Resolución de 9 de agosto de 2012, de la Confederación Hidrográfica del Tajo, sobre delegación de competencias – BOE nº 212 de 3/09/2012)

Fdo.: Ignacio Ballarín Iribarren

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 1.4. AUTORIZACIÓN DE PRODUCTORES/GESTORES DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 1.4. AUTORIZACIÓN DE PRODUCTORES/GESTORES DE RESIDUOS

Las instalaciones del Depósito Controlado de Residuos de Colmenar Viejo (Madrid) cuentan con Autorización de Productores/Gestores de Residuos recogida en la Autorización Ambiental Integrada vigente, cuya referencia es **AAI/5.018/2014** (recogida en el Anexo 3.1.1.).

El código NIMA es el **2800006945** y la Autorización de Gestor de Residuos en **AAI/MD/G16/08107**.

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 1.5. PLAN DE EMERGENCIA Y AUTOPROTECCIÓN

En este documento se determinan datos que a juicio del solicitante gozan de confidencialidad, en virtud del art. 12.1. d. del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

Se trata de datos referentes a la seguridad de las instalaciones frente a potenciales ataques o agresiones externas.

Se considera que este documento no es relevante para el procedimiento de información pública y se ruega sea tenida en cuenta la solicitud de confidencialidad del mismo.

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 2 MARCO LEGAL

Febrero 2020

I N D I C E

ANEXO 2. MARCO LEGAL DE APLICACIÓN 3
Introducción 3
Protección del medio ambiente 3
Internacional 3
Unión Europea 3
Estado 4
Comunidad de Madrid 5
Residuos 5
Unión Europea 5
Estado 7
Comunidad de Madrid 8
Contaminación atmosférica, lumínica, ruido y cambio climático 8
Internacional 8
Unión Europea 9
Estado 10
Comunidad de Madrid 11
Seguridad y control de riesgos 11
Unión Europea 11
Estado 11
Comunidad de Madrid 13
Aguas 14
Unión Europea 14
Estado 14
Comunidad de Madrid 16
Fauna, flora, montes y espacios naturales 17
Internacional 17
Unión Europea 17
Estado 18
Comunidad de Madrid 19
Energía 19
Unión Europea 19
Patrimonio cultural e histórico 20
Estado 20
Comunidad de Madrid 20
Ordenación del territorio, urbanismo e infraestructuras 20
Estado 20

Comunidad de Madrid 21
Administración pública 21
Unión Europea 21
Estado 21
Comunidad de Madrid 22

ANEXO 2. MARCO LEGAL DE APLICACIÓN

Introducción

Este Anexo tiene el objetivo de servir como punto de referencia para derivar al lector a la norma original correspondiente, en caso de necesitar una mayor profundización en sus contenidos. La legislación citada se puede consultar fácilmente a través de Internet en las páginas web

http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm

http://www.boe.es/legislacion/legislacion.php

http://www.madrid.org/es/transparencia/informacion-juridica/legislacion-comunidad-madrid

El marco legal específico en el que se encuadra el trabajo lo constituyen el ***Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación***, que establece el procedimiento de Autorización Ambiental Integrada de proyectos, y la ***Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental***, que establece el procedimiento a seguir en la Evaluación de Impacto Ambiental de planes, programas y proyectos.

Junto a estas normas se aplica toda la legislación sectorial propia de Medio Ambiente y resto de materias relacionadas. Se presenta a continuación un listado comentado de la normativa vigente tenida en cuenta en la elaboración de este estudio, en orden cronológico de aparición.

Los bloques temáticos se ordenan según el peso o importancia que ejercen en el EsIA del Proyecto y en sus efectos ambientales. Dentro de cada tema, se organizan por ámbito de aplicación (Internacional, Unión Europea, Estado, Comunidad Autónoma y Municipio). Cada cita normativa se acompaña de las posteriores modificaciones, ampliaciones o desarrollos reglamentarios, y, en aquellas que se estima necesario, de una explicación de los preceptos que afectan al Proyecto.

La fecha de actualización de este Anexo es el 31/10/2019.

Protección del medio ambiente

Internacional

Convenio sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente, hecho en Aarhus (Dinamarca), el 25 de junio de 1998. Instrumento de ratificación publicado en BOE 40, de 16/2/05. En su declaración inicial reconoce que la participación ciudadana en la defensa del medio ambiente es un pilar fundamental para el desarrollo sostenible y nuestra propia pervivencia.

Unión Europea

Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo. La Unión Europea recoge el espíritu del Convenio de Aarhus en dos Directivas, ésta primera desarrolla las líneas maestras para una parte fundamental de la política participativa: que los ciudadanos accedan a la información. Cubre la primera parte de la idea fundamental “Solo se valora lo que se conoce, y solo se protege lo que se valora”.

Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales. Modificada por las Directivas 2006/21/CE y 2009/31/CE. Transpuesta en España por la Ley 26/2007. Se basa en el principio de "quien contamina paga".

Reglamento (CE) nº 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo.

Reglamento (CE) nº 1.367/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de septiembre de 2006 relativo a la aplicación, a las instituciones y a los organismos comunitarios, de las disposiciones del Convenio de Aarhus sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Directiva 2008/99/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 relativa a la protección del medio ambiente mediante el Derecho penal. Transpuesta en España por la LO 5/2010, que reforma el Código Penal.

Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) (versión refundida). Se trata de un refundido de numerosas Directivas de carácter ambiental aplicadas a la industria: D. 78/176/CEE, 82/883/CEE, 92/112/CEE, 1999/13/CE, 2000/76/CE, 2001/80/CE y 2008/1/CE. Desde su aprobación se vienen publicando normas técnicas específicas para las distintas ramas de la industria donde se publican las Mejores Técnicas Disponibles (MTD). La de aplicación al proyecto es la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1.147 (MTD tratamiento de residuos). El MITECO tiene un respositorio donde se facilitan las MTD a través de documentos BREF (acrónimo de "BAT References Documents"). Se pueden descargar las actualizaciones en la web

http://www.prtr-es.es/documentos/documentos-mejores-tecnicas-disponibles

Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2011 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Es la "Directiva Marco" para el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Transpuesta en España por la Ley 21/2013. Se trata de un texto refundido de la Dir. 85/337/CE y sus posteriores modificaciones. Modificada de forma significativa por la Dir. 2014/52/UE (transpuesta en la Ley 9/2018), pues implica la integración en la Evaluación Ambiental de las distintas políticas ambientales europeas que se han ido aprobando en los últimos años (urbanismo y ordenación del territorio, biodiversidad, aguas, cambio climático, patrimonio histórico, paisaje, etc.).

Estado

Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal. C.e. en BOE 54, de 2/3/1996. Modificada entre otras por las L.O. 15/2003 (C.e. en BOE 65, de 16/3/04; 80, de 2/4/04), 5/2010 y 1/2015 (en todos los casos se realizan determinadas modificaciones en los tipos delictivos que afectan al medio ambiente). Es uno de los pilares básicos del Estado de Derecho, el articulado relacionado con la protección ambiental se recoge en los Títulos XVI y XVII (arts. 319 al 385).

Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE). Derogada la Disp. Adic. 1ª por el RDL 1/2008.

Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas. Desarrolla el Reglamento CE 166/2006 (E-PRTR). Cuenta con varios anexos: tipos de industrias del IPPC que deben ajustarse a él, tipos de sustancias que se deben informar, y tipos de informes a generar para obtener la AAI. Se mantiene vigente por el RDL 1/2016. Modificado por el RD 773/2017.

Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. Desarrollada reglamentariamente de forma parcial en el RD 2.090/2008 (C.e. en BOE 73, de 26/3/09). Desarrollada por Orden ARM/1.783/2011 (orden de prioridad y calendario para aplicar la garantía financiera obligatoria). Los daños se refieren a especies-hábitats, aguas y medio natural en general, sobre las personas hay otros marcos legales.

Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Ha sido integrada en el RDL 1/2016, pero sigue vigente al no ser expresamente derogada por éste.

Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Modificado por los RD 231/2014 y 773/2017. Reglamento vigente de la Ley IPPC.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Norma vigente que aúna la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos, transpone la Directiva 2011/92/UE (texto refundido del marco EIA). La Ley de Evaluación Ambiental del Estado (en adelante LEA) establece de forma detallada el nuevo procedimiento a seguir en la evaluación ambiental de proyectos. En función de las características de la iniciativa, existen dos procedimientos: *ordinario* o *simplificado*. La resolución termina con una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Informe de Impacto Ambiental (INIA), respectivamente. Modificada significativamente por la L 9/2018.

Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Sustituye a la L 16/2002 (IPPC). Es la transposición de la Dir 2010/75/UE. Desarrollado reglamentariamente por el RD 815/2013. Es una ley global y transversal, que abarca la protección de la atmósfera, las aguas y los suelos frente a determinadas actividades, centradas en el campo de la industria. En los anexos se enumeran las actividades e instalaciones que deben someterse a control de contaminación, entre las que se incluyen los vertederos. Todo el proceso administrativo se culmina en una Autorización Ambiental Integrada (AAI) de la actividad, cuyo plazo máximo de resolución es de 10 meses, mientras que la renovación debe producirse cada 8 años. Cualquier actualización de los procesos industriales debe someterse a dictamen del órgano público ambiental responsable.

Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Transposición de la Dir 2014/52/UE, su reciente aprobación supone cambios profundos en la evaluación ambiental.

Comunidad de Madrid

Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid. Ha sido derogada en casi su totalidad por la L 4/2014, a excepción del Título IV, «Evaluación ambiental de actividades», los artículos 49, 50 y 72 (los 3 tratan de los órganos competentes), la disposición adicional séptima (competencias) y el Anexo Quinto (proyectos sometidos a EA de actividades).

Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas. Atendiendo a la Disposición Transitoria Primera, punto 1, en tanto no se apruebe una nueva legislación autonómica de evaluación ambiental, es de aplicación directa la L 21/2013 (LEA) en la Comunidad de Madrid.

Residuos

Unión Europea

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases. Modificada de forma menor por varias Directivas, así como por las Dir. 2004/12/CE (se incrementan las acciones y medidas para reducir el problema incorporando las mejores técnicas disponibles), 2015/720 (reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras) y 2018/852. Transpuesta por la Ley 11/1997.

Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos. Desarrollado art. 16 y anexo II en Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19/12/02. Modificada por la Dir. 2018/850. Transpuesta en España por el RD 1.481/2001.

Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos. Nueva Lista actualizada de residuos aprobada en la Decisión 2014/955/UE, aplicable a partir del 1/6/15.

Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Modificada por la Directiva 2008/34/CE (competencias de ejecución atribuidas a la Comisión). Derogada por la D 2012/19/UE con efectos a partir del 15 de febrero de 2014.

Reglamento (CE) 2.150/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2002, relativo a las estadísticas sobre residuos. Modificado por el R. (UE) 849/2010 (se sustituyen los anexos I, II y III).

Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 99/31/CE. Aplicada para la clasificación como RNP e Inerte de los lodos producidos en la industria.

Reglamento (CE) n° 648/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre detergentes. Modificado por varios R. que actualizan la consideración de algunas sustancias, etiquetados o mejores técnicas.

Reglamento (CE) n° 850/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre contaminantes orgánicos persistentes y por el que se modifica la Directiva 79/117/CE. Modificado por el R (CE) 304/2009 (DOUE 96, de 15/4/09, tratamiento de residuos que contienen COPs en los procesos de producción térmica y metalúrgica).

Reglamento (CE) 1.013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos. C.e. en DO 334, de 13/12/13. Los Anexos se han visto actualizados por numerosos Reglamentos. Modificado por el R. (UE) 660/2014 (mejoras en las inspecciones).

Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CE. Modificada entre otras por las Directivas 2008/103/CE (sobre retirada del mercado de productos que no cumplan con los requisitos), 2013/56/UE (puesta en el mercado de pilas y acumuladores portátiles que contengan cadmio, destinados a utilizarse en herramientas eléctricas inalámbricas, y de pilas botón con un bajo contenido de mercurio), (UE) 2018/849. Desarrollada por el R. (UE) 493/2012 (normas detalladas para el cálculo de los niveles de eficiencia de los procesos de reciclado). Transpuesta al marco español por el RD 106/2008, sus modificaciones posteriores son recogidas por los RD 943/2010 y 710/2015.

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. C.e. en DO 21 de 28/01/2015. Actualizados los Anexos por el R. (UE) 1.357/2014 (nuevo Anexo III, que se ocupa de las características que permiten clasificar a los residuos como peligrosos) y 2017/997, y por la Dir. 2015/1.127 (Anexo II, cálculos de eficiencia energética en incineración de residuos). Modificada por la Dir. (UE) 2018/851. Desarrollada por Decisión de Ejecución (UE) 2019/1004 (normas relativas al cálculo, la verificación y la comunicación de datos sobre residuos). Transpuesta por la Ley 22/2011. Constituye la Directiva Marco vigente respecto a residuos.

Reglamento (CE) nº 1.069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1.774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales). Desarrollado por el R (UE) 142/2011 (modificado por los R (UE) 592/2014, 2015/9, 2017/172, 2017/1.262 y 2019/1.084). La instalación tiene autorizado por parte de la AAI vigente admitir para su eliminación materiales de la categoría 1 letra f) del artículo 8 (que corresponden a residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operan a escala internacional).

Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Relacionada con la Dir. 2011/65/UE (restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en su fabricación). Modificada por la Dir. (UE)2018/849. Transpuesta por el RD 110/2015.

Decisión de Ejecución de la Comisión, de 6 de diciembre de 2013, por la que se establece el formato para la notificación de la información sobre la adopción y las revisiones sustanciales de los planes de gestión de residuos y de los programas de prevención de residuos.

Decisión de Ejecución (UE) 2018/1.147 de la Comisión, de 10 de agosto de 2018, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente.

Estado

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. La Ley 20/1986 está derogada por la Ley 11/1998, pero no así su Reglamento, del que se han derogado numerosos arts., pero se mantienen vigentes otros y los 5 anexos. Así mismo ha sufrido varias modificaciones no sustanciales. Entre otras normas específicas de desarrollo vigentes están: Orden de 13/10/89 (métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos); RD 108/1991 (C.e. en BOE 43, de 19/2/91, sobre el amianto); RD 679/2006 (aceites industriales usados). El II Plan Nacional de Residuos Peligrosos 2008-2015 (II PNRP), ya caducado, no ha sido renovado. En el PEMAR no existe un capítulo específico, sino que se trata la producción en cada una de las cadenas de generación.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Modificada de forma menor por varias Leyes. Reglamento en el RD 782/1998, modificado por RD 252/2006 (c.e. en BOE 96, de 22/4/06), que a su vez revisa los objetivos de reciclado de la Ley; modificado el Anexo I por Orden MAM/3.624/2006, de 17/11/06. Desarrollada por las Órdenes de 27/4/1998, 21/10/1999 y 12/6/2001.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Hereda el marco de desarrollo de la L 10/1998, a la que deroga y sustituye. Modificada de forma menor por varias Leyes. Desarrollada entre otros por los RD 1.378/1999 (PCBs y PCTs, modificado por el RD 228/2006); 1.481/2001 (eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, modif. por el RD 1.304/2009 y Orden AAA/661/2013 –los anexos-); 117/2003 (limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades, modificado por los RD 227/2006, 367/2010, 795/2010, 1.436/2010, 815/2013), 653/2003 (incineración de residuos); 9/2005 (suelos contaminados, aguas subterráneas, modificado el anexo I por O PRA/1.080/2017); 1.619/2005 (gestión de neumáticos fuera de uso); 679/2006 (aceites industriales); 105/2008 (RCD); 106/2008 (pilas y acumuladores, modificado por los RD 943/2010 y 710/2015), 815/2013 (Reglamento de emisiones industriales), 110/2015 (aparatos eléctricos y electrónicos), 180/2015 (traslado de residuos), 20/2017 (vehículos al final de su vida útil). La Orden MAM/304/2002 la desarrolla en lo que respecta a Valorización y Catálogo Europeo de Residuos. La Orden APM/1.007/2017 regula la valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020 publicado en Resolución de 20/12/13. Plan Estatal Marco de Residuos 2016-2020 (PEMAR) aprobado por Resolución de 16/11/15 (BOE 297, de 12/12/15). Modificada la operación R1 del anexo II por la Orden AAA/699/2016.

> El PEMAR contempla todos los nuevos planes sectoriales (texto del preámbulo de la resolución): “El Plan Estatal Marco consta de 25 capítulos, 15 de ellos dedicados a los flujos de residuos con normativa específica: residuos domésticos y comerciales, residuos de envases, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, vehículos al final de su vida útil, neumáticos al final de su vida útil, aceites usados, pilas y baterías, residuos de construcción y demolición, lodos de depuración de aguas residuales, PCB´s y PCT´s, residuos agrarios, residuos de industrias extractivas, residuos industriales, buques y embarcaciones al final de su vida útil y residuos sanitarios. Se incluye también un capítulo dedicado a los suelos contaminados”.

Real Decreto 1.528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano. Nuevo marco de gestión de los cadáveres de ganado y otros restos. La instalación tiene autorizado por parte de la AAI vigente admitir para su eliminación materiales de la categoría 1 letra f) del artículo 8 del R (CE)

1.069/2009 (que corresponden a residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operan a escala internacional).

Comunidad de Madrid

Decreto 4/1991, de 10 de enero, por el que se crea el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Decreto 93/1999, de 10 de junio, sobre gestión de pilas y acumuladores en la Comunidad de Madrid. C.e. en BOCM 155, de 2/7/99.

Decreto 148/2001, de 6 de septiembre, por el que se somete a autorización la eliminación en la Comunidad de Madrid de residuos procedentes de otras partes del territorio nacional.

Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. Derogadas las disposiciones adicionales 2ª y 3ª por la Ley 2/2004. Desarrollada en Acuerdo de 18/10/07 (Estrategia) y en las Órdenes 1.095/2003 (regulación de tasas), 2.505/2003 (subvenciones a las Corporaciones Locales para la construcción y equipamiento de Centros de Recogida de Residuos Valorizables y Especiales -Puntos Limpios-, modificada por las Órdenes 1.520/2006 y 2.737/2006, cada año sale una convocatoria nueva), 2.690/2006 (gestión de RCD, c.e. en BOCM 234, de 2/10/06), 2.770/2006 (establecimiento de niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la CM, modificada por la Orden 761/2007), 2.726/2009 (nueva Orden para gestión de RCD, en aplicación del RD 105/2008). El art. 61 trata de los suelos contaminados.

Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos. Desarrollada por Orden de 23/4/03.

Acuerdo de 27 de noviembre de 2018, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la estrategia de gestión sostenible de los residuos de la Comunidad de Madrid 2017-2024. Corrección de errores materiales en Acuerdo de 18/12/18.

Resolución de 4 de enero de 2019, del Director General de Medio Ambiente y Sostenibilidad, mediante la que se da publicidad a la aprobación de la Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid 2017-2024, conforme a lo establecido en el apartado segundo del artículo 26 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Contaminación atmosférica, lumínica, ruido y cambio climático

Internacional

Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia, hecho en Ginebra el 13 de noviembre de 1979. Ratificado por España el 7/6/1982. 8 Protocolos desarrollan el Convenio para sustancias específicas: Financiación (EMEP o EMP), Azufre (compuestos y óxidos como SO2, 2 Protocolos en 1985 y 1994), óxidos de nitrógeno (NOx), Compuestos orgánicos volátiles (COVs), Contaminantes orgánicos persistentes (COPs), metales pesados y ozono (O_3).

Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono. Publicado en el BOE de 16/11/1988.

Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, hecho en Montreal el 16 de septiembre de 1987. Existen diversos Ajustes y Enmiendas al Protocolo redactados en sucesivas reuniones, adoptados por el Estado y publicados los siguientes BOE: de 15/11/89, de 28/2/90, de 2/2/91, de 14/7/92, de 15/9/95, de 15/11/96, de 28/10/99, de 18/1/01, de 22/3/02, de 6/6/09. Desarrolla el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.

Protocolo al Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza de gran distancia, de 1979, relativo a la lucha contra las emisiones de óxido de nitrógeno o sus flujos transfronterizos, hecho en Sofía el 31 de octubre de 1988 y abierto a la firma el 1 de noviembre de 1988.

Protocolo del Convenio sobre contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia de 1979 relativo a la lucha contra las emisiones de compuestos orgánicos volátiles o sus flujos transfronterizos, hecho en Ginebra el 18 de noviembre de 1991. Ratificación por instrumento de 25/1/1994.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992. BOE 1/2/94. Enmiendas a la lista del anejo I adoptadas en la Cumbre de Kyoto el 11/12/97, ratificadas por España y publicadas en el BOE 88 del 13/4/99. Protocolo ratificado por España mediante Instrumento de 10/5/02 y publicado en el BOE 33 del 8/2/05. Enmienda al Anexo I adoptada en Durban el 11/11/11.

Protocolo al Convenio de 1979 sobre contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia, relativo a reducciones adicionales de las emisiones de azufre, hecho en Oslo el 14 de junio de 1994. Ratificación por instrumento de 23/7/97.

Protocolo de Kyoto al Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997. España lo ratificó mediante Instrumento de 10/5/02 y lo publicó en el BOE 33 del 8/2/05.

Protocolo al Convenio de 1979 sobre contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia, relativo a la reducción de la acidificación, de la eutrofización y del ozono en la troposfera, hecho en Gotemburgo (Suecia) el 30 de noviembre de 1999. España lo ratificó mediante Instrumento publicado en BOE 87, de 12/4/05. Enmienda al Anexo I adoptada en Ginebra el 4 de mayo de 2012.

Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, hecho en Estocolmo el 22 de mayo de 2001. Enmienda al Anexo A adoptada en Ginebra el 10 de mayo de 2013.

Protocolo sobre registros de emisiones y transferencias de contaminantes, hecho en Kiev el 21 de mayo de 2003.

Acuerdo de París de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, Conferencia nº 21 de las Partes (COP21), celebrada en París del 30 de noviembre al 11 de diciembre de 2015. Texto final de 12 de diciembre de 2015. Ratificado por la UE, si bien su aplicación legislativa aún está por desarrollar. Se ha producido su rúbrica en la sede de la ONU en Nueva York tras haberse superado el nº mínimo de países que debían ratificarlo. En vigor desde el 4/11/2016, su importancia futura es crucial en cuanto a que marcará las políticas energéticas y ambientales mundiales en los próximos años.

Unión Europea

Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre. Modificada por la Dir 2005/88/CE. Amplio inventario de máquinas que deben someterse, a algunas se les exigen límites de emisión acústica y a otras sólo etiquetado.

Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Transpuesta al marco estatal por la L 37/2003. La Dir. (UE) 2015/996 establece métodos comunes de evaluación del ruido.

Reglamento (CE) 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo. Conocido como Reglamento E-PRTR. Relacionado con la Ley 16/2002 (IPPC) y la Directiva 2008/1/CE.

Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Nueva Directiva Marco vigente desde el 11/6/10, transpuesta al marco estatal por el RD 102/2011. Modificada por la Dir. 2015/1.480 (anexos en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente).

Decisión 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020.

Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Decisión (UE) 2016/1.841 del Consejo, de 5 de octubre de 2016, relativa a la celebración, en nombre de la Unión Europea, del Acuerdo de París aprobado en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Estado

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Modificado por el RD 524/2006. Desarrollado por las Órdenes de 17/11/89, de 18/7/91 y de 29/6/96.

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Modificada por el RDL 8/2011. Desarrollada por los RD 1.513/2005 (Reglamento), 1.367/2007 (Reglamento, modificado por RD 1.038/2012). La protección de los trabajadores en el puesto de trabajo viene regulada por los RD 1.311/2005 (vibraciones) y 286/2006 (ruido). La Disposic. Adic. 12ª de la Ley 38/2003, de Subvenciones, se refiere a Planes de aislamiento acústico.

Orden FOM/926/2005, de 21 de marzo, por la que se regula la revisión de las huellas de ruido de los aeropuertos de interés general.

Orden ITC/2.845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos. C.e. en BOE 290, de 4/12/07.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. C.e. en BOE 62, de 14/3/06.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Modificada de forma menor por varias Leyes. Tiene una normativa de desarrollo muy compleja, heredada en gran parte de la derogada Ley 38/1972, de la que a día de hoy se mantiene vigente la siguiente: 833/1975 (Reglamento, c.e. en BOE 137, de 9/6/75, todo el articulado está derogado por los RD 100 y 102/2011, pero mantienen su vigencia parcial las disposiciones adicional, transitorias y finales, así como parte del Anexo IV); RD 2.512/1978 (subvenciones, beneficios fiscales y ayudas a industrias emisoras); Orden de 10/8/76 (sobre Normas Técnicas para análisis y valoración de contaminantes atmosféricos de naturaleza química). Desarrollada propiamente por los RD 100/2011 (sustituye el Anexo IV de la Ley), 102/2011, 1.042/2017 (actualiza el Anexo IV), 818/2018. Las siguientes normas son específicas para límites de emisión de diferentes sustancias: RD 2.102/1996 (COVs en gasolineras, desarrollado por RD 1.437/2002), 61/2006 (especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes). Desarrollada por la O TEC/351/2019 (Índice Nacional de Calidad del Aire). El último Plan aprobado es el Plan Aire 2017-2019, Plan Aire II. Regula también la contaminación lumínica.

Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. C.e. en BOE 83, de 7/4/11. Conocido como CAPCA-2010, tiene una clasificación de actividades.

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Modificado por los R.D: 678/2014, 39/2017, 773/2017. Se aplican nuevos umbrales, regulación, métodos de evaluación y límites a diferentes sustancias: dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno, monóxido de carbono, ozono, arsénico, cadmio, níquel, mercurio, amoniaco, benzo(a)pireno y otros hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) distintos al benzo(a)pireno, derogando varias normas anteriores.

Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. Trata de la política energética: reducción de emisiones, transporte y movilidad, rehabilitación y vivienda.

Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales. Son: D 833/1975, RD 363/1995, 508/2007, 102/2011 y 815/2013.

Real Decreto 1.042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por

el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

Orden TEC/1171/2018, de 29 de octubre, por la que se regula la información, el control, el seguimiento y la evaluación de las grandes instalaciones de combustión (GIC).

Comunidad de Madrid

Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid. Deroga el marco autonómico de ruido y establece como referencia el nacional.

Decreto 36/2017, de 28 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se crea el Comisionado del Gobierno de la Comunidad de Madrid para el Cambio Climático y se modifica el Decreto 194/2015, de 4 de agosto, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio.

Decreto 140/2017, de 21 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el protocolo marco de actuación durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno (NO2) en la Comunidad de Madrid.

Decreto 6/2018, de 6 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se crea la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático de la Comunidad de Madrid.

Seguridad y control de riesgos

Unión Europea

Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. Establece la obligatoriedad de evaluar los riesgos, crear mapas de peligrosidad por inundaciones y mapas de riesgo, planes de gestión y medidas. Transpuesta en el Estado por el RD 903/2010.

Estado

Decreto 3.769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento para la Ley 81/1968, de incendios forestales. C.e. en BOE 69, de 21/3/72. La Ley ha sido derogada por la Ley 43/2003, de Montes, pero no el Reglamento. Modificado por el RD 367/2010.

Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad. Modificada por numerosas normas posteriores. Otorga a los Ayuntamientos control sanitario de industrias, actividades y servicios, transportes, ruido y vibraciones (art. 42.3.b).

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Norma básica aplicada a las actividades industriales, se ocupa de la seguridad de los procesos y productos que pueden resultar peligrosos para el medio ambiente y para la salud de las personas. Desarrollada entre otras por los RD 379/2001 (Reglamento de almacenamiento de productos químicos y diversas ITC, modificado por el RD 105/2010, perderá su vigencia a partir del 25/10/17 al ser sustituido por el RD 656/2017), 212/2002 (emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre), 842/2002 (reglamento electrotécnico para Baja Tensión), 2.267/2004 (Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), 223/2008 (reglamento electrotécnico para líneas de Alta Tensión), 1.890/2008 (Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07), 105/2010 (se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos), 559/2010 (Reglamento del Registro Integral), 337/2014 (reglamento electrotécnico de instalaciones eléctricas de Alta Tensión), 840/2015 (medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas), 130/2017 (Reglamento de Explosivos), 513/2017 (Reglamento de instalaciones de protección contra incendios), 656/2017 (Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y

sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10). De aplicación sobre las instalaciones de suministro de combustible y de energía (eléctrica o combustión).

Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Se mantiene vigente a pesar de existir un marco nuevo (Reglamento REACH), al que ha sido adaptado por el RD 1.802/2008 y la Ley 8/2010, y al R. (CE) 1.272/2008 por el RD 717/2010.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada de forma sustancial por la L 54/2003 y de forma menor por otras numerosas normas. Desarrollada por numerosos RD para diferentes sectores laborales y actividades, entre otros: 39/1997 (Reglamento de los servicios de prevención, modificado por RD 604/2006 y 899/2015), 485, 486, 487 y 488/1997 (disposiciones mínimas sobre seguridad y salud), 664 y 665/1997 (protección de los trabajadores frente a agentes cancerígenos), 773/1997 (equipos de protección individual), 1.215/1997 (equipos de trabajo), 1.627/1997 (específico para el gremio de la construcción, modificado por RD 604/2006 y 337/2010), 374/2001 (riesgos relacionados con agentes químicos durante el trabajo), 614/2001 (riesgo eléctrico), 707/2002 (reglamento sobre procedimiento administrativo de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social), 681/2003 (riesgos derivados de atmósferas explosivas), 688/2005 (mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales como servicio de prevención ajeno), 1.311/2005 (exposición de los trabajadores a vibraciones mecánicas), 286/2006 (protección de los trabajadores frente al ruido), 396/2006 (protección frente a los riesgos por exposición al amianto), 598/2015 (actualización de varias de las normas de protección citadas anteriormente), 299/2016 (protección frente a riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos).

Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. Se mantiene vigente a pesar de existir un marco nuevo (Reglamento REACH), al que ha sido adaptado por el RD 1.802/2008 y la Ley 8/2010 y al R. (CE) 1272/2008 por el RD 717/2010.

Real Decreto 1.801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Real Decreto Legislativo 8/2004, de 29 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor. Modificado por la Ley 21/2007. Desarrollado por los RD 7/2001 (Reglamento general), 1.507/2008 (Reglamento del seguro obligatorio).

Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. Los vertederos de RNP no están incluidos en el Anexo I.

Real Decreto 1.644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Contenidos que debe tener el manual o libro de instrucciones de un equipo.

Real Decreto 1.802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1.907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.

Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. Transpone la Directiva 2007/60/CE. Relacionado con los RDL 1/2001 (aguas) y 2/2008 (Suelo), y las Leyes 10/2001 (PHN), 2/1985 (Protección Civil), 22/1988 (Costas). Se crea el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Real Decreto 1.436/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifican diversos reales decretos para su adaptación a la Directiva 2008/112/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que modifica varias directivas para adaptarlas al Reglamento (CE) n.º 1.272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

Resolución de 2 de agosto de 2011, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 29 de julio de 2011, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones.

Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales. Relacionada con el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales aprobado por Resolución de 31/10/2014.

Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil. Viene a sustituir a la L 2/1985. Desarrollada, entre otros, por los RD 407/1992 (Norma Básica de Protección Civil, desarrollada entre otras por la Res. de 31/1/95, Directriz Básica PC ante Riesgo por Inundaciones; Res. de 5/5/95, sobre riesgo sísmico, Res. de 2/8/2011, Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones), 1.196/2003 (Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas), 893/2013 (Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales, relacionada con el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales aprobado por Resolución de 31/10/2014), 840/2015 (medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas). Estrategia Nacional de Protección Civil, aprobada por O PCI/488/2019.

Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial. Hereda el Reglamento de la anterior Ley aprobado en el RD 1.428/2003.

Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.

Resolución de 8 de marzo de 2016, de la Dirección General del Agua, por la que se da cumplimiento a los requisitos adicionales de publicidad establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en relación con los Planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las Demarcaciones Hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.

Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

Comunidad de Madrid

Decreto 61/1989, de 4 de mayo, por el que se crea la Comisión de Protección Civil de la Comunidad de Madrid, se establece su composición y se determinan sus funciones y su régimen de funcionamiento. Modificado por D 150/2018. Desarrollado por el D 165/2018.

Decreto 31/2003, de 13 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid. C.e. tipográficos en BOCM 85, de 10/4/03 y BOCM 139, de 13/6/03. C.e. en BOCM 139, de 13/6/03.

Decreto Legislativo 1/2006, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley por la que se regulan los Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamentos de la Comunidad de Madrid. Reglamento en D. 31/2003.

Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA). Modificado por D 83/2018.

Decreto 74/2017, de 29 de agosto, del Consejo de Gobierno, por el que se crea y regula el funcionamiento del Registro de Datos de Planes de Autoprotección de la Comunidad de Madrid.

Decreto 77/2017, de 12 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica el Decreto 192/2015, de 4 de agosto, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Presidencia, Justicia y Portavocía del Gobierno, y se pone en funcionamiento la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112.

Orden 1545/2018, de 20 de marzo, conjunta de la Consejería de Presidencia, Justicia y Portavocía del Gobierno y la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras en materia de prevención de incendios forestales en el ámbito viario.

Decreto 165/2018, de 4 de diciembre, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de las Agrupaciones Municipales de Voluntarios de Protección Civil en la Comunidad de Madrid. Actualizados los Anexos en Orden 831/2019.

Acuerdo de 30 de abril de 2019, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

Aguas

Unión Europea

Resolución del Consejo, de 7 de febrero de 1983, relativa a la lucha contra la contaminación de las aguas. Control sobre la contaminación por determinadas sustancias químicas.

Resolución del Consejo, de 20 de febrero de 1995, relativa a la protección de las aguas subterráneas.

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Conocida como la Directiva Marco del Agua (DMA). Modificada por Decisión 2455/2001/CE (lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas) y las Directivas 2008/32/CE (competencias de ejecución atribuidas a la Comisión), 2008/105/CE (el anexo X se sustituye por el texto del anexo II de esta Directiva), 2009/31/CE (almacenamiento geológico de CO2), 2013/39/UE (sustancias prioritarias), 2014/101/UE (modifica el Anexo V, actualizando las normas estándar de realización de muestreos, muchas de ellas son de control biológico y ecológico). Desarrollada en numerosas normas, entre otras: D. 2006/7/CE (calidad de aguas de baño), D. 2006/44/CE (calidad de agua para la vida de los peces), D. 2006/118/CE (protección de las aguas subterráneas).

Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.

Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. Modificada por la D. 2014/80/UE (Anexo II, actualización del control sobre compuestos de nitrógeno y fósforo). Transpuesta por el RD 1.514/2009.

Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, por la que se modifican y derogan ulteriormente las Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE y 86/280/CEE del Consejo, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE. Modificada por la Directiva 2013/39/UE (nuevas sustancias prioritarias, la Decisión de Ejecución (UE) 2015/495 de 20/3/15 establece una lista de observación de sustancias a efectos de seguimiento). Se establecen nuevos límites a diferentes sustancias peligrosas.

Estado

Real Decreto 1.821/1985, de 1 de agosto, integra en la Confederaciones Hidrográficas las funciones de las Comisarías de Aguas y se modifica su estructura orgánica.

Real Decreto 2.473/1985, de 27 de diciembre, por el que se aprueba la tabla de vigencia a que se refiere el apartado 3 de la disposición derogatoria de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. C.e. en BOE 30, de 4/2/1986. Derogado el Anexo 2 por el RD 849/1986 y el Anexo 3 por RD 927/1988. Se trata de un listado muy amplio de normas que quedan derogadas con la Ley 29/1985 de Aguas y con su desarrollo reglamentario.

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985 de Aguas. C.e. en BOE 157, de 2/7/86. Modificado no sustancialmente por numerosos RD y de una forma más profunda por los RD 606/2003 (títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII, se redacta de nuevo el capítulo de vertidos, declarado nulo el art. 245.2 por el STS del 18/10/2006; desarrollado por Orden MAM/2.056/2014), 1.620/2007 (reutilización de aguas depuradas), 9/2008 (gestión de riesgos por inundación y seguridad de presas y balsas privadas), 1.290/2012 (regulación común del DPH para todas las demarcaciones hidrográficas; mejoras de diversas insuficiencias de regulación normativa, así como algunas ambigüedades; adaptación al concepto de sustancia peligrosa definido en el RD 60/2011; adaptación al nuevo CNAE aprobado en el RD 475/2007 en la clasificación de los vertidos), 670/2013 (1. Creación y regulación del Registro de Aguas, registro público en el que figuren inscritos los derechos reconocidos para el uso de los recursos hídricos, 2. Criterios para valorar el daño en el DPH por los hechos que pudieran ser constitutivos de infracción en materia de aguas), 817/2015 (normas de calidad de las aguas), 638/2016 (en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales). Desarrollado en Orden MAM/985/2006 (sobre entidades colaboradoras, C.e. en BOE 112, de 11/5/06).

Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, define los ámbitos territoriales de los organismos de cuenca y de los planes hidrológicos. Aprueba la estructura territorial y administrativa básica de organismos gestores del agua continental. Actualizado por numerosos RD que reajustan los ámbitos territoriales y que aprueban los planes hidrológicos. Actualmente, de acuerdo con la Directiva Marco, las Confederaciones se llaman Demarcaciones.

Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas. C.e. en BOE 234, de 27/9/88. Desarrollado por los RD 924 a 931/1989 (creación de los diferentes organismos de cuenca). Actualizado parcialmente por RD 907/2007 (nuevo Reglamento de Planif. Hidrológica). Derogado el capítulo II (Consejo Nacional del Agua) por el RD 1.383/2009. Derogados todos los anexos (1 a 4) por el RD 817/2015.

Real Decreto 927/1989, de 21 de julio, por el que se constituye el Organismo de Cuenca Confederación Hidrográfica del Tajo.

Real Decreto 984/1989, de 28 de julio, por el que se determina la estructura orgánica dependiente de la Presidencia de las Confederaciones Hidrográficas. Modificado por el RD 281/1994.

Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales.

Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Desarrollado en el RD 509/1996 (establece los requisitos técnicos de los sistemas de recogida-tratamiento, de los vertidos, las formas de medir parámetros, los rangos admisibles y las zonas sensibles), modificado a su vez por los RD 2.116/1998 (C.e. en BOE 286, de 30/11/98), 1.290/2012 y 817/2015 (actualizaciones técnicas y de rangos). Se establecen calendarios de objetivos.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. C.e. en BOE 287, de 30/11/01. Modificado parcialmente por numerosas Leyes, a destacar: L 16/2002 (autorizaciones de vertidos), 62/2003 (transposición al Estado español de la Directiva marco de aguas), 11/2005 (modificación del PHN y además regulación de la desalación de aguas, protección medioambiental, caudales ecológicos, funciones de las CH, agentes medioambientales, etc., pendientes de resolución varios Recursos de inconstitucionalidad), RDL 4/2007 (competencia de los vertidos indirectos que pasa a CC.AA. o entes locales), RDL 17/2012 (gestión de las masas de agua subterránea). Desarrollado en la siguiente normativa (se anota solamente la vigente): RD 849/1986 (Reglamento del Dominio Público Hidráulico), RD 2.618/1986 (acuíferos subterráneos), RD 927/1988 (sobre administración pública del agua y planificación hidrológica), RD 419/1993 (actualización de

tarifas), Orden de 19/12/89 (fijación de K, la carga contaminante del canon de vertidos de aguas residuales); RD 125/2007 (demarcaciones hidrográficas); RD 907/2007 (Reglamento Planificación Hidrológica), RD 1.383/2009 (Consejo Nacional del Agua), Orden ARM/1.312/2009 (sistemas de control de aprovechamientos de agua, retornos y vertidos al DPH), RD 1.514/2009 (protección de las aguas subterráneas), 903/2010 (evaluación y gestión de los riesgos de inundación), 670/2013 (criterios de valoración de daños al DPH), 817/2015 (normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas). Ver desarrollo normativo de todas estas citas en su registro correspondiente. Deroga la Ley 29/1985, de Aguas, por refundirla con las Leyes que posteriormente modificaron partes de esta.

> Esta ley constituye el marco general en que se desarrolla prácticamente todo lo relacionado con las aguas continentales en el Estado Español, bien que es considerado Dominio Público. Establece la organización administrativa responsable de la gestión de las aguas (a través de las Confederaciones Hidrográficas, ahora denominadas Demarcaciones) y los Planes Hidrológicos.

Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. Desarrollado por el RD 126/2007 (comités de cuencas intercomunitarias). Modificado por varios RD que actualizan límites.

> La demarcación hidrográfica es un concepto procedente de la Dir 2000/60/CE, son las zonas que incluyen aguas corrientes, subterráneas y marítimas. En España se han delimitado sobre las antiguas CH.

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. Modificado entre otros por los RD 1.161/2010 y 817/2015. El Anexo IV quedó derogado a partir del 22/12/2013 por el RD 60/2011. Tiene una fuerte carga medioambiental, al respecto de la calidad ecológica de las aguas y de los caudales. Se marca un plazo para conseguir los objetivos marcados: el 31/12/2015, y un plazo improrrogable del 31/12/2027 en casos justificados.

Real Decreto 1.514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. Modificado por el RD 1.075/2015.

Orden AAA/2.056/2014, de 27 de octubre, por la que se aprueban los modelos oficiales de solicitud de autorización y de declaración de vertido.

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. C.e. en BOE 285, de 28/11/15. Nuevas Normas de Calidad Ambiental (NCA) de las Aguas, dejando atrás las del R.D. 60/2011. Se da cumplimiento a las Directivas Europeas 2000/60/CE, 2008/105/CE y 2009/90/CE. Implanta el Sistema de información sobre el estado y calidad de las aguas (NABIA), que se integrará en la IDEE y contendrá también el seguimiento geográfico de especies invasoras. En el anexo se incorporan las nuevas NCA.

Resolución de 2 de diciembre de 2015, de la Dirección General del Agua, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 20 de noviembre de 2015, por el se declaran determinadas reservas naturales fluviales. http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/Catalogo-Nacional-de-Reservas-Hidrologicas/Default.aspx. Declaración de las primeras 82 reservas naturales fluviales, que suponen una longitud de 1.755,23 km. No hay reservas fluviales en el ámbito de estudio.

Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Comunidad de Madrid

Ley 17/1984, de 20 de diciembre, reguladora del abastecimiento y saneamiento de agua en la Comunidad de Madrid. C.e. en BOCM de 28/3/85. Modificada por la Ley 3/2008 (se regula el servicio de reutilización de las aguas). Desarrollada parte en los Decretos 137/1985 y 154/1997 (normas sobre valoración y tarifas, C.e. en Acuerdo de 20/2/98 y en BOCM 54, de 5/3/98). Determinación de tarifas máximas aprobada en el Decreto 155/2007.

Ley 3/1992, de 21 de mayo, por la que se establecen medidas excepcionales para la regulación del abastecimiento de agua en la Comunidad de Madrid.

Ley 10/1993, de 26 de octubre, de vertidos líquidos industriales al sistema general de saneamiento. Modificada por las L 5/2003 y 4/2014. Desarrollada por los D 10/1996, 62/1994 y 57/2005 (revisa los Anejos).

Decreto 170/1998, de 1 de octubre, sobre gestión de las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid. Modificado en el Acuerdo de 4/2/1999. C.e. en BOCM 40 de 17/2/99. Todo planeamiento debe incorporar un estudio de adecuación a la red de saneamiento.

Fauna, flora, montes y espacios naturales

Internacional

Convenio sobre Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat para las aves acuáticas (Ramsar, 2 de febrero de 1971). España lo ratificó el 18/3/82 (BOE 199, de 20/8/82), y desde entonces ha ido asignando sucesivos humedales en sucesivas Resoluciones. Protocolo de enmienda de 3/12/82 ratificado por España mediante Instrumento de 19/5/87 (BOE 219, de 12/9/87). Conocido como Convenio de Ramsar.

Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979. Ratificado por Instrumento de 13/5/86 (BOE 235, de 1/10/86). Publicado en varias partes: 7/6/88 y 5/12/88. Modificado Anejo I en BOE 121, de 21/5/97. Modificados los Anexos II y III en Enmienda de 11/12/87; Anejo I en Enmienda de 3/12/93; Anejos I y II en Enmienda de 6/12/96; Anejo I, II y II en Enmienda de 5/12/97; Anejo II en Enmienda de 4/12/98. Conocido como Convenio de Berna.

Convenio mundial sobre Diversidad Biológica, hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. España lo ratificó mediante Instrumento el 16/11/93 y lo publicó en el BOE 27 del 1/4/94. Conocido como Cumbre de Río.

Acuerdo sobre la conservación de las Aves Acuáticas Migratorias Afroeuroasiáticas, hecho en La Haya el 16 de junio de 1995. Entró en vigor el 1/11/99, y fue publicado en BOE 296, de 11/12/01.

Unión Europea

Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Modificada entre otras por la Directiva 97/62/CE (nuevos anexos). Transpuesta al Estado en el RD 1.997/1995 y la L 42/2007. Conocida como la "Directiva Hábitat", es la base política de la protección de la biodiversidad a través de la conservación de los hábitats y de las especies en Europa, regula la declaración de Lugares de Interés Comunitario (LIC), que están siendo declarados Zonas de Especial Conservación (ZEC) por parte de las Administraciones Públicas competentes (en el caso de España, las CC.AA.). Junto con la Directiva Aves, sienta las bases para la Red Natura 2000. En España, en aplicación de la Ley 42/2007, esto supone la elaboración de un Plan de Gestión para cada uno de ellos, publicarlo en el boletín correspondiente, y declarar el espacio ZEC mediante Ley o Decreto (todo ello competencia de cada CC.AA.).

Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres. Adaptada al Estado en el RD 1.497/1986, L 43/2003 (Montes) y L 42/2007 (BDV). Conocida como la "Directiva Aves", se trata de la actualización de la Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979. Regula las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), y junto con la Directiva Hábitat sienta las bases para la creación de la Red Natura 2000.

Decisión de Ejecución (UE) 2019/22 de la Comisión, de 14 de diciembre de 2018, por la que se adopta la duodécima lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea. De acuerdo con la Directiva 92/43/CEE, desde su publicación en la Comunidad Europea (la 1ª lista fue publicada en Decisión de 19/7/06 pero cada año la lista se actualiza), los Estados Miembros han contado con 6 años para declarar los LICs como ZEC, pero estos procesos aún no están 100% finalizados en la actualidad para toda la lista en la totalidad del Estado.

Estado

Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley de 8 de junio de 1957, de Montes. La Ley a la que hace referencia fue derogada y sustituida por la 43/2002, pero no su Reglamento.

Real Decreto 1.997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y la fauna y la flora silvestres. Todos los Anexos han sido derogados y sustituidos en la actualidad por los de la L 42/2007. La Ley 43/2003 ha establecido la Red Natura 2000 y la L 42/2007 ha desarrollado su regulación.

Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. Modificada por la Ley 10/2006 (incendios forestales y cambios de usos de esos suelos, estableciendo un tiempo mínimo de 30 años sin cambio del uso forestal original, declara que los agentes forestales son Agentes de la Autoridad, y la creación de la Fiscalía de Medio Ambiente). Reglamento aprobado en el Decreto 485/1962. Regula aspectos forestales, incluye en el Catálogo de MUP aquellos incluidos en la Red Natura 2000, crea los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales (PORF), crea marco para incendios forestales y para subvenciones.

Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas. Conocido con el acrónimo IEZH, se integra en la IDENAT a través del RD 556/2011. Cada Comunidad Autónoma va añadiendo un listado al IEZH mediante Resolución. Madrid lo hizo por Resolución de 16/10/06.

Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales. Desarrollada por los RD 1.760/1998 (Consejo), 1.803/1999 (Plan Director), 12/2008 (Consejo), así como por la Orden MAM/1.742/2006 (Comité Científico).

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Modificada por varias normas, entre las que destaca el RDL 17/2012 (acerca de agrupar todas las figuras de protección de un mismo espacio en un único instrumento de protección) y la L 33/2015 (entre otros cambios, se adecúa la ley a la Convención sobre el derecho del mar de Montego Bay, de 1982 y al Protocolo de Nagoya de acceso a los recursos genéticos y participación y justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización, se perfecciona la incorporación de las Directivas Hábitat y Aves, se incorpora la Estrategia de la Unión Europea sobre la biodiversidad hasta 2020 y el problema del cambio climático, se crea la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas, incorporación de la información ambiental en el Registro de la Propiedad, etc.) A través del RD 1.015/2013 se modifican los anexos I, II y V. Entre otras, ha sido desarrollada por los RD 1.432/2008 (avifauna y electrocución), 139/2011 (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESPE, y Catálogo Español de Especies Amenazadas, CEA), 1.274/2011 (Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017) y 630/2013 (catálogo español de especies exóticas invasoras). Así mismo, mantiene vigente el RD 1997/1995 (hábitats).

> Desarrolla la legislación básica de protección de la flora, la fauna y los espacios naturales, definiendo las diferentes figuras de protección, e incluyendo un nuevo título específico sobre hábitats.

Real Decreto 1.432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Se aplica a todas las redes nuevas y existentes en zonas protegidas: ZEPAs, zonas de planes de recuperación y conservación de especies catalogadas (CNEA o CREA), zonas de cría-dispersión-alimentación, etc. de especies del CNEA o CREA no contempladas antes. En el RD 264/2017 se establecen las bases reguladoras para la financiación de la adaptación de estas líneas.

Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. C.e. en BOE 76, de 30/3/11. Derogado art. 10 por la L 33/2015. La Orden AAA/75/2012 añade especies de flora y fauna del Mediterráneo al LESRPE. Se modifica el Anexo I por las Órdenes AAA/1771/2015, AAA/1351/2016 y TEC/596/2019. En Resol, de 6/3/17 se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24/2/17, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. En Resol. de 1/8/18 se publica el Acuerdo de la Conferencia

Sectorial de Medio Ambiente en relación con el Listado de especies extinguidas en todo el medio natural español.

Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Se crea la IDENAT (Infraestructura de Datos Espaciales de la Naturaleza). Agrupa todos los catálogos e inventarios, crea algunos nuevos y regula cada uno de ellos. Desarrollado por Resol. de 22/3/13 (Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica) y Resol. de 17/02/2017 (tres listas patrón: la de las especies terrestres, la de las especies marinas y la de los hábitats terrestres, presentes en España).

Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

Comunidad de Madrid

Ley 1/1985, de 23 de enero, del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares. Ampliado por las L 2/1987, 7/1991, 5/1993. Modificada por las L 2/1988, 1/1991, 10/2003, 2/2004, 8/2009, 6/2013. PORN aprobado en el D 96/2009, PRUG aprobado en Orden de 28/5/1987.

Decreto 22/1985, de 1 de marzo, por el que se establece la protección de determinadas especies arbóreas en la Comunidad de Madrid.

Decreto 20/1989, de 9 de febrero, por el que se establece la protección de especies vegetales de la Comunidad de Madrid.

Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección y Regulación de la Fauna y Flora Silvestre de la Comunidad de Madrid. C.e. en BOCM 9/4/91. CREA aprobado en Decreto 18/1992.

Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares. Revisado en las Órdenes de 10/12/93 (árboles singulares), 1.638/2004 (árboles singulares), 877/2007 y 3.242/2007 (descatalogación de árbol singular).

Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid. C.e. en BOCM 152, de 28/6/95. Modificada por las Leyes 15/1996, 2/2002, 3/2007, 7/2007, 8/2009. Desarrollado el art. 69 en Decreto 40/2002. El Decreto 50/1999 aprueba el Plan Forestal de la Comunidad de Madrid (vigencia: 2000-2019, desarrollado por Resolución 1.867/2006 para los años 2006-2010). La Orden 1.083/2006 (modificada por Orden 2.037/2007) regula las ayudas a obras y trabajos de repoblación forestal en montes de titularidad privada. Se ocupa de los montes, se regula la protección del suelo frente a erosión (incluida la consolidación de cauces y márgenes fluviales), las reforestaciones (incluidos los viveros), los usos recreativos de montes, y se establece un régimen de ayudas para mejoras de los montes en general. Incluye la definición de Monte Preservado.

Decreto 40/1998, de 5 de marzo, por el que se establecen normas técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna.

Energía

Unión Europea

Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE. Transpuesta parcialmente por el RDL 13/2012 y los RD 1.699/2011 y 1.085/2015 (biocarburantes).

Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se

derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE. Directiva marco de eficiencia energética, modificada por la Dir 2018/2002, transpuesta parcialmente por las L 15/2014 y 18/2014, el RDL 8/2014, el RD 1.085/2015 y la Orden IET/931/2015.

Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Sustituta de la Dir 2009/28/CE, cumplimiento a más tardar el 30 de junio de 2021.

Patrimonio cultural e histórico

Estado

Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. C.e. en BOE 296, de 11/12/85. Reglamento aprobado en el RD 111/1986. Modificada de forma no sustancial por numerosas Leyes.

Comunidad de Madrid

Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid. C.e. en BOCM 156, de 3/7/13. Siguen vigentes los reglamentos de la anterior Ley (L 10/1998), entre otros: Decretos 79/2002 (Reglamento de composición, organización y funcionamiento del Consejo Regional de Patrimonio Histórico), 51/2003 (Reglamento Inventario BIC), 52/2003 (Reglamento Registro BIC), 53/2003 (Reglamento Comisiones Locales de Patrimonio Histórico). Vincula la defensa del patrimonio histórico y arqueológico con el desarrollo urbanístico mediante Instrumentos.

Resolución de 18 de agosto de 2017, del Director General de Agricultura y Ganadería, por la que los muretes de piedra seca se consideran elementos del paisaje.

Ordenación del territorio, urbanismo e infraestructuras

Estado

Real Decreto 1.346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo. Los constantes conflictos de la Ley de Suelo, con sucesivas Sentencias, sustituciones por nuevas Leyes, y derogaciones, han recuperado la vigencia de partes de esta vieja norma.

Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. Modificada por la Ley 25/2009.

Real Decreto Legislativo 1/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario. Modificado por numerosas normas, a destacar por su cariz medioambiental: L 40/2010 (Captura y Almacenamiento de Carbono), 2/2011 (economía sostenible), 16/2013 (medidas en materia de fiscalidad medioambiental), 13/2015 (adjuntar en la información la calificación medioambiental de la propiedad). Desarrollada la determinación del valor catastral en Orden EHA/1.213/2005, de 26/4/05 (BOE 107, de 5/5/05). Desarrollado reglamentariamente por el RD 417/2006.

Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones. Desarrollada entre otros por el RD 401/2003 (Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones).

Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. Hereda el Reglamento de la Ley anterior (*L 25/1988*), aprobado en el RD 1.812/1994 (modificado por RD 114/2001).

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. Última versión de la Ley de Suelo estatal, que viene a sustituir al RDL 2/2008 y la L 8/2013 (rehabilitación, regeneración y renovación urbanas), con el objetivo de aclarar la compleja situación derivada de las sucesivas normativas y varias Sentencias Jurídicas sobre esta cuestión de los últimos años. La normativa de desarrollo urbanístico anterior a su aprobación que adopta es muy amplia y se aplica en la Comunidad de Madrid, pues no cuenta con su propio Reglamento de Urbanismo: RDL 1.346/1976, RD 2.159/1978 y 2.178/1978, entre otros.

Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. Marca los criterios técnicos y metodología de cálculo para carreteras, aunque es utilizada para todo tipo de obras públicas.

Comunidad de Madrid

Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid. C.e. en BOCM de 23/4/91. Modificada parcialmente por varias Leyes. Reglamento aprobado en Decreto 29/1993 (desarrollado en Orden de 3/4/02, modificada por Orden de 12/7/05 y por O de 23/05/19, en materia de accesos a la red de carreteras de la Comunidad de Madrid). La Sección Segunda (art. 12 al 17) desarrolla los instrumentos de coordinación entre el planeamiento viario y el planeamiento territorial.

Ley 9/1995, de 9 de marzo, de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo de la Comunidad de Madrid. C.e. en BOCM de 28/6/1995. Derogada por sustitución mediante la Ley 9/2001, con excepción de los Títulos II, III y IV. Modificada por la Ley 5/2012 (Título IV, Cap. V, completamente sustituido).

Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid. C.e. en BOCM de 10/7/98 y 3/8/98.

Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid. C.e. en BOCM 20, de 24/1/02. Modificada parcialmente por numerosas Leyes, es el marco general regulador del urbanismo.

Administración pública

Unión Europea

Reglamento (CEE) nº 1.210/90 del Consejo, de 7 de mayo de 1990, por el que se crea la Agencia Europea de Medio Ambiente y la red europea de información y de observación sobre el medio ambiente. Modificado por R (CE) 933/1999 y R (CE) 1.641/2003.

Estado

Ley Orgánica 3/1983, de 25 de febrero, del Estatuto de Autonomía de Madrid. Reformada por las Leyes Orgánicas 5/1998 y 2/1991, y las Leyes 10/1994, 33/1997 y 30/2002. Desarrollada entre otros por el RD 1.703/1984 (traspaso de funciones en materia de Conservación de la Naturaleza).

Real Decreto 1.992/1983, de 20 de julio, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado en materia de ordenación del territorio, urbanismo y medio ambiente.

Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local. Modificada por las Leyes 7/1997, 11/1999; Ley Orgánica 14/2003, Ley 57/2003, 30/2007 (Ley de Contratos del Sector Público, deroga numerosos artículos y modifica otros), RDL. 2/2008 (varios artículos relacionados con materia urbanística), L 2/2011, y L 27/2013 (supone cambios profundos). Reglamento aprobado en RD 2.568/1986. Establece competencias en cuestión de protección del medio ambiente a los ayuntamientos.

Real Decreto Legislativo 781/1986, de 18 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de Régimen Local. C.e. en los BOE nº 165 y 282, de 11/7/86 y 25/11/86. Derogados los art. 372 al 377 (Impuesto Municipal sobre Gastos Sanitarios) por la Ley 39/1988. Modificada por la Ley 30/2007 (Ley de Contratos del Sector Público), que deroga numerosos artículos.

Ley 39/1988, de 28 de diciembre, reguladora de las Haciendas Locales. Derogada por el RDLeg. 2/2004, excepto las disposiciones adicionales 1ª, 8ª y 19ª, por sustitución de la norma (texto refundido). Reformada por la Ley 51/2002 (también derogada por el RDL. 2/2004, con excepción de las disposiciones adicionales 3ª a la 6ª, 10ª a 12ª, así como de la disposición transitoria 9ª). Reglamento en Decreto de 17 de junio de 1955.

Ley Orgánica 9/1992, de 23 de diciembre, sobre transferencia de competencias del Estado a las Comunidades Autónomas que accedan a la autonomía por la vía del artículo 143 de la Constitución Española.

Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas. Modificada por el RDL 2/2008.

Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria. Modificada por la L 2/2011 (economía sostenible).

Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales. C.e. en BOE 63, de 13/3/04. Reglamento en Decreto de 17 de junio de 1955. Modificado por las Leyes 2/2011 (economía sostenible), 12/2012.

Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local.

Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Ley fundamental para relacionarse con la Administración Pública, actualiza los procedimientos dando entrada a los electrónicos. Ha sustituido a la L 30/1992 a partir del 02/10/2016.

Real Decreto 355/2018, de 6 de junio, por el que se reestructuran los departamentos ministeriales.

Real Decreto 595/2018, de 22 de junio, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales. Modificado por RD 698/2018.

Real Decreto 864/2018, de 13 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica.

Comunidad de Madrid

Ley 9/1990, de 8 de noviembre, Reguladora de Hacienda de la Comunidad de Madrid. Modificada por las Leyes 24/1999, 18/2000 y 7/2005.

Ley 1/2001, de 29 de marzo, por la que se establece la duración máxima y el régimen de silencio administrativo de determinados procedimientos. Modificada por la Ley 14/2001.

Decreto Legislativo 1/2002, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Tasas y Precios Públicos de la Comunidad de Madrid. Modificado en lo relativo a residuos por las Leyes 12/2002 y 5/2003.

Ley 2/2003, de 11 de marzo, de Administración Local de la Comunidad de Madrid. Modificada por la Ley 7/2005 (de Medidas fiscales, etc.), Ley 3/2007. Regula y otorga poderes a los municipios y Mancomunidades. Las transferencias de competencias deberán ser aprobadas por Ley de la Asamblea de Madrid. Define "Municipio turístico" como aquel que soporta temporal o estacionalmente, un considerable aumento de población o reciban un flujo de visitantes que afecte a la viabilidad de los servicios municipales habituales.

Ley 3/2003, de 11 de marzo, para el desarrollo del Pacto Local. Entre otras materias para transferir a los municipios o Mancomunidades está el medio ambiente. Las transferencias se harán a través de una Ley de Transferencias que aprobará la Asamblea de Madrid, y se deberán otorgar medios financieros y humanos a la Entidad Local para su gestión.

Ley 9/2010, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y Racionalización del Sector Público. Desarrollado por el D. 89/2010. C.e. en BOCM 47, de 25/2/ y en BOCM 89, de 15/4/11. Desaparición de órganos consultivos de la CM (Juntas Rectoras de varios Parques, Consejo de Caza, Forestal, de Pesca…).

Decreto 10/2011, de 17 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica el Consejo de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

Ley 10/2019, de 10 de abril, de Transparencia y de Participación de la Comunidad de Madrid.

Decreto 52/2019, de 19 de agosto, de la Presidenta de la Comunidad de Madrid, por el que se establece el número y denominación de las Consejerías de la Comunidad de Madrid.

Decreto 73/2019, de 27 de agosto, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica la estructura orgánica básica de las Consejerías de la Comunidad de Madrid. Modificado por el D 278/2019.

Decreto 278/2019, de 29 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad.

Mancomunidad del Noroeste

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

ESTUDIO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA DE LAS EMISIONES DEL VERTEDERO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO

Fecha: 01/10/2019

Informe nº: 1001/19

TROPOSFERA
SOLUCIONES SOSTENIBLES PARA EL MEDIO AMBIENTE

© Troposfera Soluciones Sostenibles, S.L.

C/Real, 217-Bajo; 15401 - Ferrol (A Coruña). España.
troposfera@troposfera.es · 0034 881.25.80.26
http://www.troposfera.es

ESTUDIO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA DE LAS EMISIONES DEL VERTEDERO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO

Para Mancomunidad del Noroeste — Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Por TROPOSFERA SOLUCIONES SOSTENIBLES PARA EL MEDIO AMBIENTE

EQUIPO TÉCNICO:

David Cartelle Fernández. Director Técnico	Lic. Biología
Anxo Rodríguez López. Resp. Dpto. Modelización	Ing. Químico
David Valiño Martínez. Técnico Dpto. Modelización	Ing. Ambiental

Contenido

1.- OBJETO DEL ESTUDIO 4
2.- LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES 5
3.- INTRODUCCIÓN A LOS ESTUDIOS DE DISPERSIÓN 6
4.- METODOLOGÍA 7
5.- EL MODELO CALPUFF 7
5.1.- Modelo CALMET 8
5.2.- Modelo CALPUFF 8
5.3.- DOMINIO Y PARAMETRIZACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO 9
5.3.1.- Conversión NO_X/NO_2 10
6.- METEOROLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO 11
6.1.- Valores climatológicos de Colmenar Viejo 11
6.2.- MODELIZACIÓN METEOROLÓGICA 13
6.2.1.- El modelo WRF 13
6.2.2.- Modelización con CALMET 14
7.- FOCOS DE EMISIÓN DE LA PLANTA 16
8.- ESTIMACIÓN DE EMISIONES 18
8.1.- Focos canalizados 18
8.2.- Focos de emisión difusa 18
8.2.1.- Viales pavimentados 19
8.2.2.- Viales no pavimentados 20
8.2.3.- Emisiones de los motores 22
9.- VALORES DE REFERENCIA DE CALIDAD DEL AIRE 24
10.- RESULTADOS OBTENIDOS 25
10.1.- Monóxido de Cabono (CO) 26
10.1.1.- Valores máximos horarios 26
10.2.- Dióxidos de Nitrógeno (NO_2) 27
10.2.1.- Valores promedio anuales NO_2 27
10.2.2.- Valores máximos horarios NO_2 28
10.3.- Dióxido de Azufre (SO_2) 30
10.3.1.- Valores promedio anuales 30
10.3.2.- Valores promedio diarios 31
10.3.3.- Valores máximos horarios 32
10.4.- Partículas en suspensión (PM) 34
10.4.1.- Valores promedio anuales 34
10.4.2.- Valores promedio diarios 35
11.- CONCLUSIONES 36
12.- REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS 37

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

En el presente informe se lleva a cabo un estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos, para el proyecto de ampliación de capacidad de la Fase IV del vertedero de residuos sólidos urbanos de Colmenar Viejo (Madrid).

Como consecuencia de la actividad de la planta, se generan distintos gases de emisión compuestos por diversos contaminantes, tales como óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO) y material particulado (PM), que son generados a partir de la actividad de las instalaciones.

Para conocer la difusión de estos contaminantes en la atmósfera, su concentración y la superación o no de los valores límites legislados en el *Real Decreto 102/2011*, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, se expone el presente **estudio de dispersión atmosférica de las emisiones del vertedero de RSU en Colmenar Viejo**.

Para el estudio de dispersión de las emisiones del foco de estudio, se ha utilizado el modelo de difusión **CALPUFF**.

CALPUFF (Scire et al., 2000) es un modelo lagrangiano, multicapa, multiespecie, de estado no estacionario. Es un modelo tipo 'soplo' (PUFF) que ofrece información completa hora a hora de la variación espacial de la contaminación y su estabilidad. Admite todo tipo de fuentes: puntuales, en línea, volumen, área y fuentes de emisión variable o constante.

CALPUFF posee, además, un módulo meteorológico propio denominado CALMET, donde se procesan los datos meteorológicos de estaciones de superficie y altura o bien de modelos meteorológicos tridimensionales. Este Modelo está recomendado por la EPA (http://www.epa.gov/scram001/dispersion_prefrec.htm), para transporte de contaminantes a larga distancia y terreno complejo.

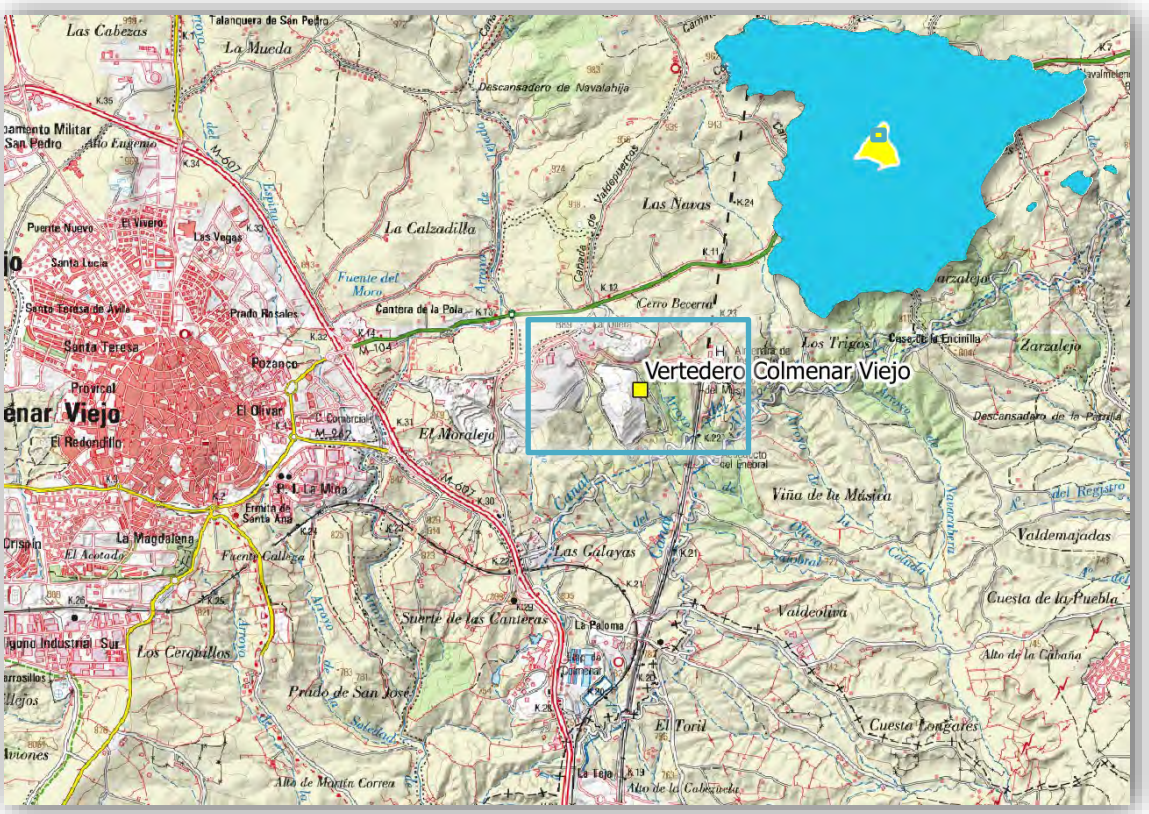
Los datos meteorológicos, necesarios para la ejecución del modelo, han sido tomados de la serie horaria de condiciones meteorológicas sobre el entorno de la planta, correspondientes al año **2018**, elaborados a partir de datos del modelo meteorológico de mesoescala **WRF** tratados con los pre-procesadores adecuados (MMIF).

Los contaminantes modelizados han sido los óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), partículas en suspensión (PM_{10}) y dióxido de azufre (SO_2).

2.- LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El Depósito de residuos Controlado de Colmenar Viejo se encuentra situada en el término municipal de Colmenar Viejo (Madrid) según las siguientes coordenadas aproximadas: (UTM, Huso 30 - WGS-84): X= 438.900 m, Y= 4.501.500 m.

En la siguientes Figuras 1 y 2 se muestra la vista aérea del proyecto:



Figuras 1 y 2 .- Localización de las instalaciones del Vertedero de Colmenar Viejo en Madrid.

3.- INTRODUCCIÓN A LOS ESTUDIOS DE DISPERSIÓN

La DIRECTIVA 2008/50/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa (Diario Oficial de la Unión Europea nº L 152/1 del 11.06.2008), incorpora el uso de la modelización matemática de la contaminación atmosférica entre las técnicas de evaluación de la calidad del aire. Concretamente en el punto 6 de su introducción se señala "Cuando sea posible, deben aplicarse técnicas de modelización que permitan interpretar los datos puntuales en función de la distribución geográfica de la concentración, lo que podría servir de base para calcular el grado de exposición colectiva de la población residente en la zona", indicando, en su ANEXO I, los objetivos de calidad de los datos para la evaluación de la calidad del aire ambiente por esta metodología.

A nivel estatal, se establece en el ***Real Decreto 102/2011*** de 18 de octubre, que **podrán utilizarse otras técnicas (distintas a la medición) para evaluar y predecir la calidad del aire, como los modelos matemáticos**. Aunque hasta el momento no existe un modelo regulatorio a nivel estatal ni a nivel europeo, sí se han publicado guías de aplicación de los modelos más adecuados para cada caso, realizados por el grupo de trabajo de modelización para el V Seminario de Calidad del Aire de España, auspiciado por el Ministerio de Medio Ambiente en España, y en Europa el Foro para la modelización de la calidad del aire en Europa (FAIRMODE) financiado por la UE.

4.- METODOLOGÍA

Para la realización del presente estudio se ha utilizado el modelo lagrangiano de calidad del aire "CALPUFF". CALPUFF posee un módulo meteorológico propio, denominado CALMET, donde se procesan los datos meteorológicos de estaciones de superficie y altura o bien de modelos meteorológicos tridimensionales. En este proyecto, los datos necesarios para alimentar al modelo CALMET se han obtenido del modelo meteorológico WRF (ARW).

Por último, el modelo CALPUFF, y para realizar correctamente la dispersión, integra un módulo de terreno. En este módulo, los datos topográficos se han construido a partir de datos de usos del suelo así como un modelo digital de terreno de la zona de estudio, los cuales fueron obtenidos del GLCC (Global Land Cover Characterization) y SRTM3 (Shuttle Radar Topography Mission), respectivamente. En los sucesivos capítulos se detallan las distintas etapas y procesos de esta metodología de modelización.

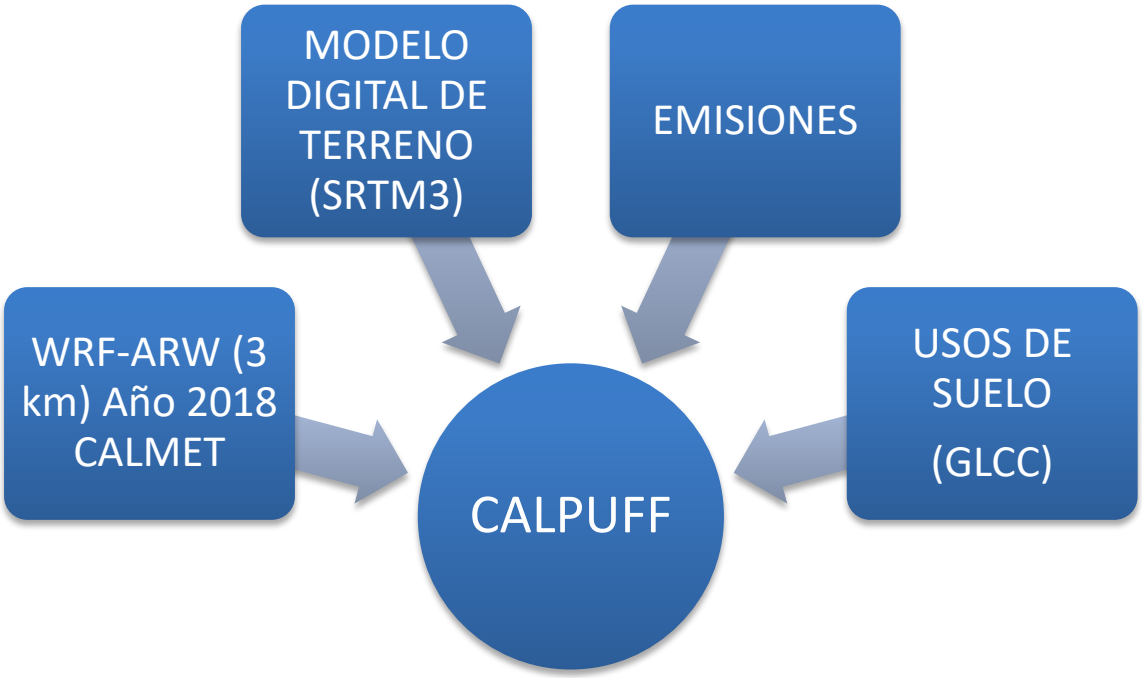


Figura 3.- Diagrama de la metodología de modelización

5.- EL MODELO CALPUFF

El modelo CALPUFF (*Scire et al., 2000*) es un modelo lagrangiano de puffs, multicapa, multiespecie, de estado no estacionario, utilizado para el diagnóstico de la dispersión de contaminantes en la atmósfera.
El sistema de dispersión CALPUFF consta de 2 módulos principales: El modelo de diagnóstico meteorológico CALMET y el modelo de dispersión atmosférica CALPUFF.

5.1.- Modelo CALMET

Se trata de un modelo de diagnóstico meteorológico tridimensional. Este modelo utiliza estaciones en superficie y altura (radiosondeos) u otros modelos meteorológicos. Está formado por un módulo de diagnóstico del campo de vientos capaz de simular efectos locales, como los flujos de ladera, efectos cinemáticos y de bloqueo del terreno y un módulo de capa límite, por el cual se obtiene, por ejemplo, la altura de la base de la capa de mezcla. La ventaja comparativa de este modelo meteorológico frente a las soluciones tradicionales gaussianas (ej. Uso de una sola estación meteorológica en superficie) es evidente, puesto que es capaz de simular condiciones a escala local que cambian por completo el escenario meteorológico y, por tanto, la dispersión de los contaminantes.

En general, el modelo incluye tres pasos. El primer paso es interpolar o extrapolar los datos de viento medidos a la malla del dominio de estudio. El siguiente paso consiste en la parametrización para modelizar los efectos cinemáticos del terreno y del entorno. El tercer paso es ajustar los campos de vientos de modo que sean consistentes (condición de divergencia nula).

5.2.- Modelo CALPUFF

El modelo CALPUFF es usado para evaluar las concentraciones en superficie de contaminantes emitidos desde una gran variedad de fuentes de tipo industrial (fuentes puntuales, lineales, de área y de volumen). Se trata de un modelo de dispersión que trabaja simulando los efectos de las variaciones en el tiempo y en el espacio sobre el transporte, transformación y eliminación de los contaminantes.

Tiene en cuenta el depósito seco y húmedo, así como la sedimentación de partículas, downwash, la sobreelevación de penachos, separación de fuentes, ajuste al terreno, etc. Puede aplicarse a escalas desde decenas a centenas de kilómetros e incluye algoritmos para tratar procesos a escala subgrid, así como, efectos a gran escala.

Se trata de un modelo regulatorio y recomendado actualmente por la US-EPA (agencia de protección ambiental del Gobierno de EE.UU.) para la evaluación de la calidad del aire.
En general, los modelos lagrangianos se utilizan para las evaluaciones del riesgo a la salud asociadas con emisiones de fuentes individuales, siendo el modelo CALPUFF uno de los más ampliamente usados (Levy et al., 2002; Zhou et al., 2003). En este modelo las emisiones se tratan como “puffs” –o paquetes– que experimentan procesos de transformación química al mismo tiempo que se van desplazando a través de un campo meteorológico tridimensional.

5.3.- DOMINIO Y PARAMETRIZACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

El dominio cartesiano de simulación definido para el presente estudio (Figura 4) abarca, con 20 celdas en dirección X y 20 celdas en dirección Y, a una **resolución de 400 m**, un área de 64 km^2 en torno a las instalaciones donde se ubican los focos de emisión, integrando todas aquellas áreas que pudiesen estar potencialmente afectadas por la actividad de las instalaciones del vertedero incluyendo a la población de Colmenar Viejo y parte de sus alrededores.

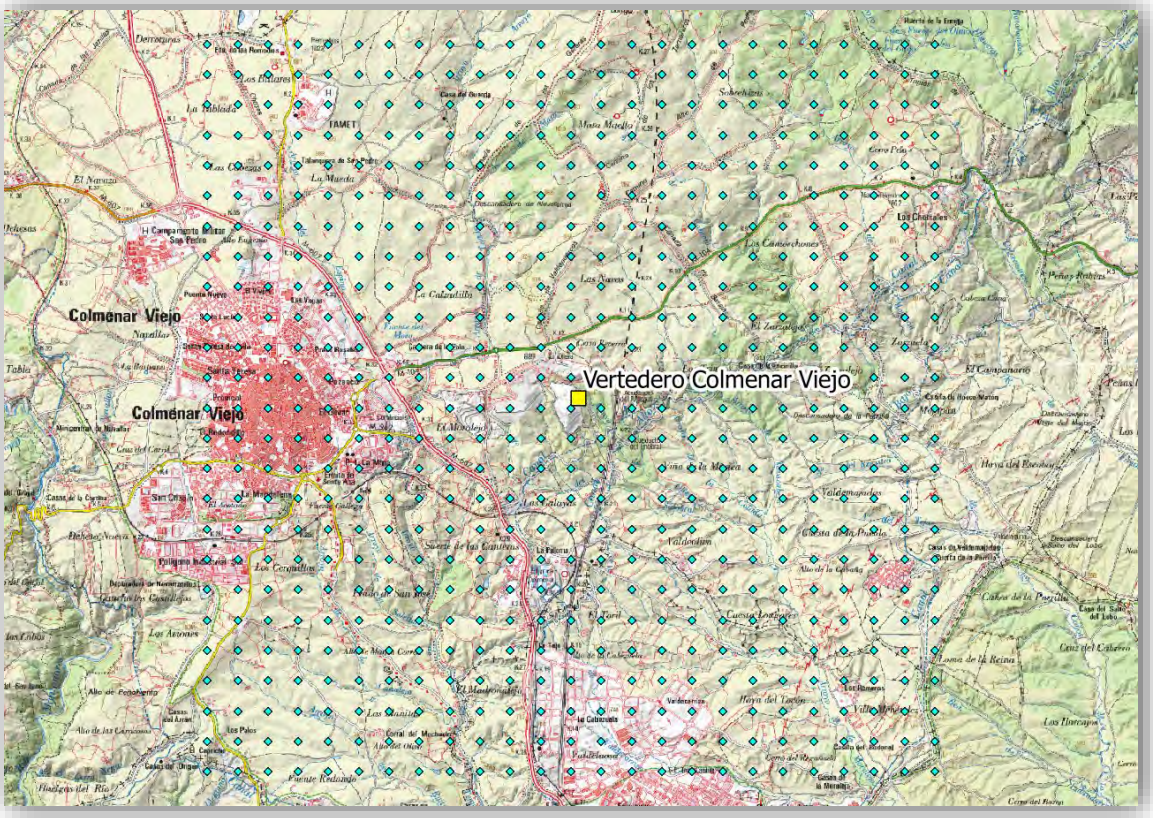


Figura 4.- Dominio de simulación donde se representa la malla de puntos de resolución de 400 m.

En este dominio cartesiano, la esquina inferior izquierda (SO) del dominio, queda definida por las coordenadas UTM (huso 30, WGS-84) X= 434.900 m e Y= 4.497.500 m.

Para este dominio se incorporaron además datos topográficos para construir el modelo digital de terreno (MDT), obtenidos a partir del "*Shuttle Radar Topography Mission*" (SRTM), con una alta resolución (90 m). Posteriormente, estos datos se incorporaron al modelo CALPUFF a través del pre-procesador TERREL. En la Figura 5, se expone el modelo digital de terreno construido para esta simulación:

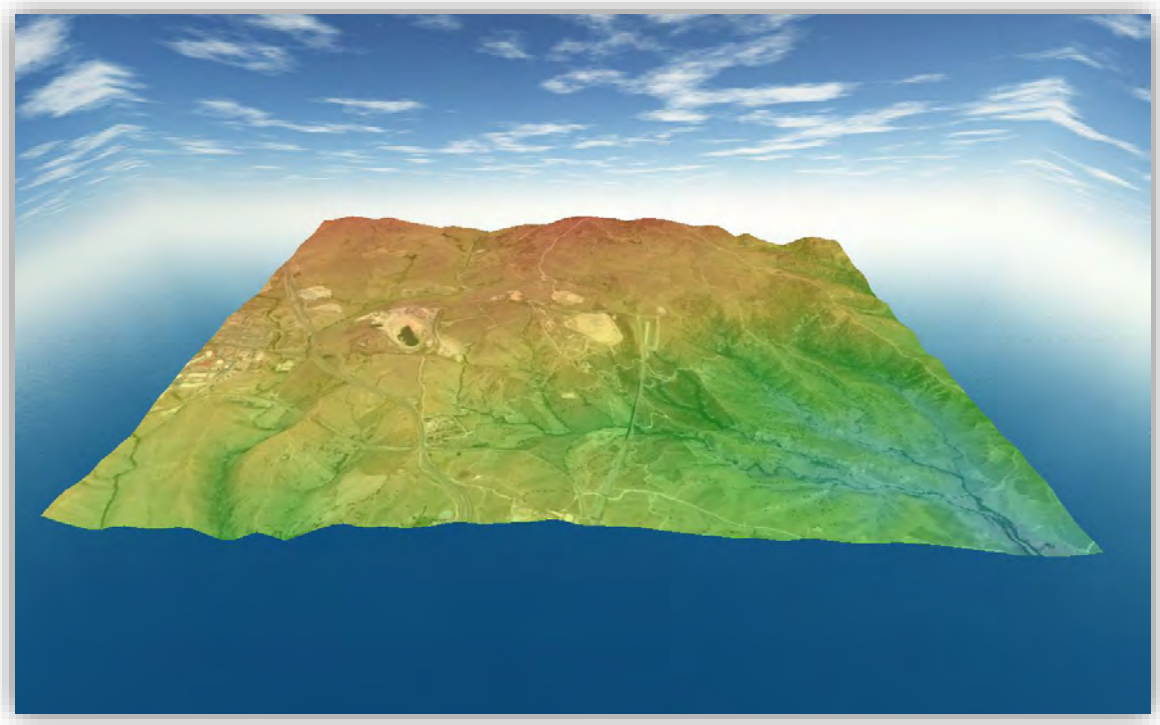


Figura 5.- Modelo digital de terreno de la zona de estudio enfocado al dominio utilizado e introducido en CALPUFF.

Los contaminantes modelizados han sido los óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), partículas en suspensión (PM_{10}) y dioxido de azufre (SO_2).

Las opciones de dispersión consideradas para la ejecución del modelo CALPUFF fueron las regulatorias por defecto, considerando las opciones de topografía compleja (seguimiento de terreno) y atribuyendo una ocupación del terreno de tipo rural. No se ha considerado la posible transformación química de las emisiones en la atmósfera, teniendo en cuenta que el tiempo de vida de, por ejemplo el H_2S en la capa límite atmosférica, varía de 18 h a 3 días dependiendo de las condiciones atmosféricas así como de los niveles de ozono y radicales OH (*Bowyer, J., 2003*). No obstante, con estos datos su transformación en el entorno estudiado no debería resultar significativa.

5.3.1.- Conversión NO_X/NO_2

La emisión de NO_x por combustiones, generalmente consiste en un 90% de NO y 10% de NO_2. En la atmósfera, el NO reacciona rápidamente con el ozono (O_3) y más lentamente con el oxígeno del aire para formar NO_2. Así mismo, la presencia de compuestos orgánicos volátiles acelera este proceso.

Se ha fijado un **ratio de conversión $[NO_2]/[NO_x]$ de 0,8** como valor conservador a partir de la recomendación de la EPA[1].

[1] U.S. Environmental Protection Agency, 2011. Additional Clarification Regarding Application of Appendix W Modeling Guidance for the 1-hour NO2 National Ambient Air Quality Standard. Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, NC.

6.- METEOROLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

6.1.- Valores climatológicos de Colmenar Viejo

El clima de Madrid se puede considerar de transición entre el clima semiárido frío y el clima mediterráneo.

La temperatura media se sitúa alrededor de los 20 °C. Los inviernos son moderadamente fríos, con temperaturas medias en el mes más frío (enero) de alrededor de los 6 °C. En este mes las temperaturas máximas medias se sitúan entre 9,5 y 11°C, y las mínimas entre 0 y 3 °C. Por tanto, las heladas son frecuentes en invierno, especialmente en la periferia. Por el contrario, los veranos son calurosos. Los meses más cálidos son julio y agosto, siendo julio ligeramente más cálido. En este mes, las medias superan los 25 °C, con temperaturas máximas medias de entre 32 y 33,5 °C y temperaturas mínimas medias que bajan de los 17 °C en algunas zonas, pero alcanzan los 19 °C en la zona urbana. La amplitud térmica diaria es importante en la periferia urbana (llegando a superar los 13 °C), pero se ve reducida en el centro de la ciudad (bajando incluso de los 10 °C). Por otra parte, la oscilación térmica anual es alta, situándose entre 19 y 20 grados como consecuencia de la gran distancia al mar y la altitud.

Las precipitaciones anuales se sitúan en general algo por encima de los 400 mm si bien pueden bajar de esta cifra en algunas zonas y subir de los 450 mm en otras. Como es típico de los climas mediterráneos, se da un mínimo marcado de precipitaciones en verano (especialmente en julio y agosto). El máximo de precipitación se da en otoño y comienzos del invierno (de octubre a diciembre) y en los meses primaverales de abril y mayo. En octubre, el mes más lluvioso, se registran de media desde 50 hasta más de 60 mm, en contraposición con los meses de julio y agosto en los que cae de media entre 8 y 12 mm de precipitación en cada mes. Las nevadas son ocasionales en invierno, con una media de entre 2 y 5 días de nieve al año dependiendo de la zona (aunque no siempre cuaja) y pudiéndose dar más nevadas en las zonas altas del municipio, que pueden llegar a superar los 750 mm. El granizo ocurre tan solo uno o dos días al año y las tormentas se dan especialmente en primavera y verano, con una media de entre 14 y 16 días al año.

A continuación se expone la rosa anual de viento para la estación de Madrid Barajas[2], siendo la estación meteorológica, con observaciones climáticas entre 1971 y 2000 más cercana al dominio de simulación de este estudio:

[2] Fuente: AEMET

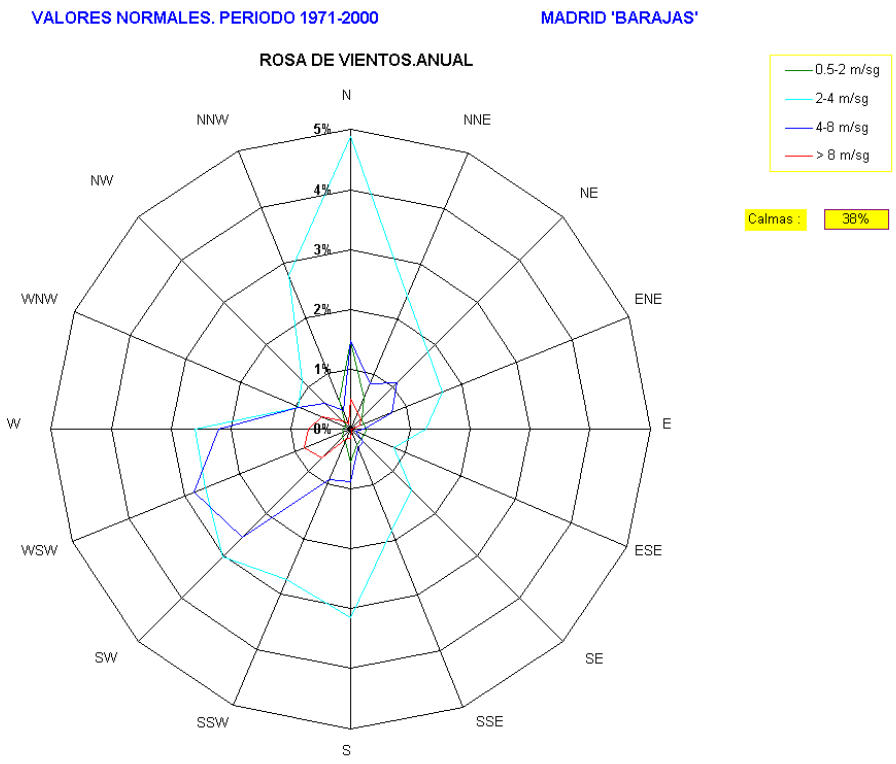


Figura 6.- Rosa de vientos en la estación de Barajas para el período 1971-2000. FUENTE: AEMET

Los datos climatológicos normales (Tabla1) se corresponden con los datos recogidos para el período 1982-2010 por la estación de Colmenar Viejo, coordenadas geográficas 40° 41' 46'' N - 3° 45' 54'' O y altitud de 1004 m, la más cercana a la situación del dominio modelizado.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	4,8	8	1,6	52	77	5,7	3,1	0	8,1	9,2	-	140
Febrero	6,3	10	2,5	41	70	5,3	3	0,1	5	6,7	-	165
Marzo	9,3	13,9	4,7	36	61	5	1,4	0,4	3,1	3	-	201
Abril	10,5	15,2	5,7	52	60	6,7	0,7	1	3	1,5	-	218
Mayo	14,8	20	9,6	57	58	7,6	0	2,4	1,6	0,1	-	-
Junio	20,1	26	14,1	28	48	3,5	0	2,7	0,5	0	-	-
Julio	23,8	30	17,4	14	40	1,9	0	2,1	0,4	0	-	356
Agosto	23,6	29,7	17,6	16	42	1,8	0	2,4	0,3	0	13,1	317
Septiembre	19	24,3	13,8	36	54	4	0	2,1	2	0	7,1	233
Octubre	13,4	17,4	9,4	76	70	7,4	0	0,8	5,2	0	-	-
Noviembre	8,3	11,7	4,9	78	75	7,2	0,8	0,1	6,2	2,2	-	150
Diciembre	5,6	8,7	2,5	68	78	7,5	1,9	0,1	9,8	6,6	-	-
Año	13,3	17,9	8,6	537	61	62,5	11,4	14,7	46	29,2	-	-

Tabla1.- Datos climatológicos de la estación de Colmenar Viejo. (FUENTE: AEMET)

Leyenda

T	---	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	---	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	---	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	---	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	---	Humedad relativa media (%)
DR	---	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	---	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	---	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	---	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	---	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	---	Número medio mensual/anual de días despejados

6.2.- MODELIZACIÓN METEOROLÓGICA

En la mayor parte de las localizaciones en las que se desarrollan trabajos de modelización de la dispersión de contaminantes atmosféricos, existe la dificultad añadida de que no existen datos de estaciones meteorológicas de superficie y/o de radiosondeos (datos meteorológicos en altura). Es por ello que en el estado del arte actual se utilizan frecuentemente datos de modelos meteorológicos para suplir estos datos de medidas, tanto en superficie como en altura.

6.2.1.- El modelo WRF

Para alimentar el modelo CALMET con datos meteorológicos, se ha ejecutado previamente el modelo meteorológico de mesoescala WRF (WeatherResearch and Forecasting).

El WRF (http://www.wrf-model.org) es un modelo meteorológico de última generación que permite obtener campos de viento, presión, temperatura y humedad con alta resolución espacio-temporal, los cuales son de suma importancia como datos de entrada de los modelos de calidad de aire. El modelo WRF tiene la particularidad de poder ser configurado localmente para representar dominios espaciales en diferentes escalas de acuerdo al estudio que desee realizarse.

En lo referente a este estudio, se ha lanzado la ejecución de WRF para 1 año entero de datos, tomando los períodos de enero a diciembre de 2018, inicializado a partir de los datos de re-análisis FNL del National Centers for Environmental Prediction (NCEP). Partiendo de condiciones a escala sinóptica del FNL, se siguió un patrón de dominios anidados hasta obtener un dominio de modelado a alta resolución (3 km), centrado sobre la esquina S de la península, obteniendo datos horarios de más de 20 parámetros meteorológicos y a 27 niveles diferentes de altura.

A continuación, se expone, a modo de ejemplo, el mapa con tres dominios anidados (D1, D2, y los D3 de 27, 9 y 3 km de resolución, respectivamente, que actualmente se ejecutan diariamente en los sistemas de TROPOSFERA):

Figura 7.- Dominios utilizados para el modelo meteorológico WRF

El WRF está diseñado para utilizarse tanto en funciones de predicción como de reanálisis. Presenta una arquitectura modular, pudiendo ser aplicadas diferentes parametrizaciones de tipo dinámico o físico, entre otros. Ofrece también diversos sistemas de asimilación de datos reales, así como un paradigma de desarrollo software que permite su ejecución tanto en ordenadores personales como en grandes estaciones de computación paralela. WRF es adecuado para un amplio espectro de aplicaciones a distintas escalas, pudiendo trabajar a resoluciones de cientos de metros hasta miles de kilómetros.

6.2.2.- Modelización con CALMET

El modelo CALMET 3D se ha ejecutado para un año de datos meteorológicos, y ha sido alimentado por el modelo mesoescalar WRF (versión WRF-ARW), mediante la metodología que se describe a continuación:

Se extrajeron los datos relativos al año 2018 del modelo WRF con una resolución de 3 km sobre la zona de estudio. Una vez realizada esta fase, la salida de este dominio inferior (3 km) ha sido tratada por la rutina CALWRF, que se encarga de leer la salida del modelo WRF y transformarla en un fichero 3D.dat, formato aceptado para la ingesta por el modelo CALMET. Este fichero contiene todos los datos meteorológicos en altura y superficie que contiene el modelo WRF. En CALMET se realiza el “downscalling” meteorológico - aumento de la resolución de la salida del modelo WRF – hasta los 400 m., y posteriormente se ejecutó el modelo CALPUFF. La ingesta del modelo CALMET a través del modelo WRF supone una mejora sustancial debido a que este nos proporciona mucha más información en superficie y altura que las medidas.

Así mismo, se han modelizado 12 niveles en altura: 0, 20, 40, 80, 160, 320, 640, 1200, 2000, 3000, 4000 m.

Para comprobar que las condiciones meteorológicas del estudio reflejan las situaciones sinópticas y regímenes de viento característicos de la zona de estudio, se han generado rosas de viento de las salidas del modelo CALMET y se han comparado con los datos meteorológicos de dicha zona.

A continuación, se expone la rosa de vientos obtenida para el período enero-diciembre de 2018 del dominio modelizado mediante el modelo CALMET (400 m de resolución) que se han extraído para las coordenadas que corresponden a las instalaciones del Vertedero de Colmenar Viejo:

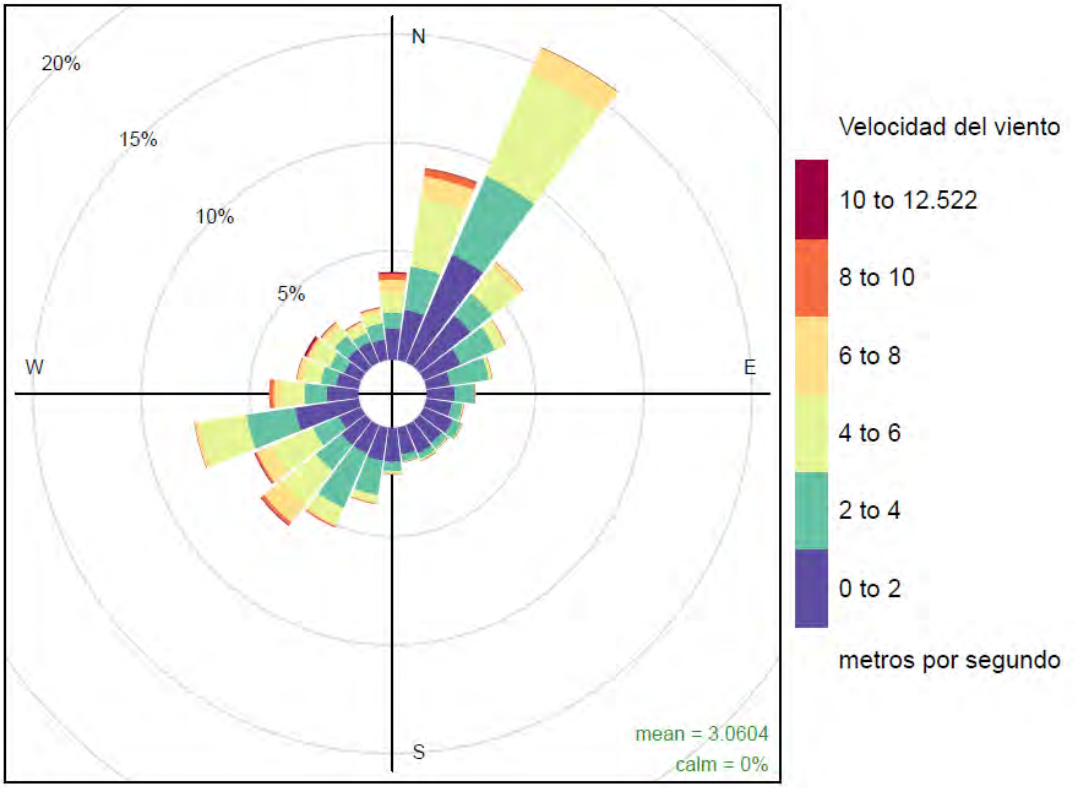


Figura 8.- Rosa de vientos anual (2018) para el dominio modelizado por CALMET y las coordenadas de las instalaciones del Vertedero de Colmenar Viejo.

En la rosa de vientos obtenidos por CALMET para la zona se observa que los rumbos predominantes en la zona de estudio son los correspondientes a la componente **NE** y vientos del tercer cuadrante (**SO**).

Estos regímenes de vientos calculados por WRF y extraídos por CALWRF son parejos a los datos aportados en la Figura 6 correspondientes a la estación de Madrid Barajas, elegida por ser la estación con registro climático más cercana a la ubicación de la planta.

7.- FOCOS DE EMISIÓN DE LA PLANTA

Los diferentes trabajos que se llevan a cabo en las instalaciones llevan consigo la generación de emisiones difusas de partículas en suspensión debido a resuspensión producida por el movimiento de la maquinaria, así como otros contaminantes debido a la combustión de los motores y del aprovechamiento del biogás por las chimeneas instaladas a efecto de dispersar dichas emisiones en la atmósfera.

Se han generado 2 escenarios para diferenciar la situación inicial y la futura, a partir de la diferente área de explotación que se llevará a cabo en cada cota alcanzada:

- **Escenario 1** – Explotación en la cota 884 m de altura – 32.000 m².
- **Escenario 2** – Explotación en la cota 899 m de altura – 7.000 m².

A continuación, se muestran las fuentes de emisión consideradas en el estudio de dispersión de las emisiones:

Fuentes de emisión	
Viales	Resuspensión por transporte del material
	Emisiones de combustión
Focos canalizados	Chimenea Biogás 1 (Foco 1)
	Chimenea Biogás 2 (Foco 2)
	Chimenea Biogás 3 (Foco 3)
Trabajos de maquinaria	Compactación y cubrición de los residuos

Tabla 2.- Fuentes de emisión consideradas en el estudio de dispersión.

La ubicación de los focos de emisión dentro de las instalaciones objeto de estudio se situarían en el mapa según la Figura 9, estando los focos canalizados localizados según las coordenadas de la siguiente Tabla 3 (Coordenadas UTM huso 30, WGS-84):

Foco	X (metros)	Y (metros)
Foco 1	438.513	4.501.620
Foco 2	438.518	4.501.626
Foco 3	438.523	4.501.630

Tabla 3.- Coordenadas de la ubicación de los focos de emisión

Figura 9.- Situación en el mapa de los focos de emisión de las instalaciones del proyecto de la Mina La Parrilla.

8.- ESTIMACIÓN DE EMISIONES

8.1.- Focos canalizados

Las emisiones relativas a los focos canalizados de las chimeneas de biogás de la instalación, se fijan a partir del informe de mediciones in situ proporcionado por el cliente.

A continuación, se indican las características de los focos de emisión canalizados de las instalaciones, de acuerdo a los datos aportados por el cliente.

Foco	Caudal de salida de los gases (Nm^3/h)	Temperatura de salida de los gases (°C)	Diámetro final de salida de la chimenea (m)	Altura de chimenea (m)	Horario de funcionamiento anual
Foco 1	765	464,6	0,4	4	8.013
Foco 2	1,241	462,1	0,4	4	8.071
Foco 3	1,501	459,0	0,4	4	7.008

Tabla 4.- Características del foco canalizado.

Foco	CO (mg/Nm^3)	NOx (mg/Nm^3)	SO_2 (mg/Nm^3)
Foco 1	1,089,3	551,3	32,3
Foco 2	859,7	506,3	20,0
Foco 3	1,011,0	640,0	20,0

Tabla 5.- Concentraciones de emisión de los focos canalizados de las instalaciones.

8.2.- Focos de emisión difusa

Para la determinación del impacto teórico por partículas PM_{10} por resuspensión, se deben tener en cuenta las emisiones derivadas de todos los viales de las instalaciones, desde la entrada de los camiones a la deposición de los residuos en el vaso.

Dado que no se dispone de datos de emisión reales, se lleva a cabo un cálculo teórico de las emisiones a partir de factores de emisión teniendo en cuenta el siguiente documento de referencia:

- *AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources.* US Environmental Protection Agency. 1995.

De esta manera, se toman como referencia las siguientes secciones:

- *Section 13.2.1 Paved Roads*
- *Section 13.2.2 Unpaved Roads*

8.2.1.- Viales pavimentados

Para el cálculo de los factores de emisión relativo los viales pavimentados, se tiene en cuenta la fórmula incluida en la Sección 13.2.1 del documento AP-42 de la EPA.

Los viales considerados son los siguientes (situados en la anterior Figura 9):

Vía	Longitud (m)
Entrada al recinto	106
Pista DCR	1.164
Entrada a Fase IV	511

Tabla 6.- Viales pavimentados considerados en el estudio.

Para la estimación de las emisiones se emplea la siguiente fórmula teniendo en cuenta la mitigación por precipitación natural:

$$E_{ext} = k\,(sL/2)^{0.65}\,(W/3)^{1.5}\,(1\text{-}1.2P/N)$$

Siendo:

k= constante de acuerdo a la tabla 13.2-1.1. de la AP-42 (4,6).
sL= carga de finos en carretera según tabla 13.2.1-3 de la AP-42.
W= peso medio de los vehículos (t).
P= número de horas con al menos 0,254 mm de precipitación anual.
N = número de horas en un año.

Se han considerado los siguientes datos, estimados a partir de los aportados por el cliente, relativos a los vehículos que recorren los correspondientes viales:

- Nº de camiones: 33.000.
- 30% camiones de 4 ejes – 70% camiones de 3 ejes
- Diferencia de peso de los camiones llenos/vacíos: 36%
- Peso vehículos de 3 ejes: 4 t. – Peso vehículos de 4 ejes: 19 t.

Tipo de vehículo		Factor de emisión (g PM_{10}/km)	Emisiones Entrada al recinto (ton/año)	Emisiones Pista DCR (ton/año)	Emisiones Entrada a Fase IV (ton/año)
Camiones de 3 ejes	lleno	15.59	0,31	3,46	1,52
	vacío	7.89			
Camiones de 4 ejes	lleno	161.36			
	vacío	81.72			

Tabla 7.- Estimación de emisiones del tráfico de camiones por viales pavimentados.

Para reducir las emisiones de partículas en suspensión se adoptarán medidas como el correcto acondicionamiento y mantenimiento de las vías de acceso y de los viales de circulación de vehículos y maquinaria. Parte de estos viales están pavimentados, a otros se le adiciona en función de las necesidades material adecuado (grava, zahorra), y otros, se procura que estén siempre bien compactados.

Se garantizará que el mantenimiento de los accesos es el adecuado, de forma que los caminos de acceso a las distintas zonas de vertido se mantienen, en todo momento, en condiciones adecuadas de tránsito para los vehículos que transportan los residuos. Para ello se procede regularmente a su bacheado y posterior nivelación, también en caso necesario a su compactación.

Para reducir la formación de polvo se efectuará el riego con agua por medio de un camión cuba, con una frecuencia de riego, en función de las condiciones meteorológicas, de 3-4 veces por semana en invierno y a diario en verano.

Dichas medidas de control suponen la aplicación de un factor de atenuación de las emisiones de 0,5 (conservador) quedando las emisiones definitivas según la siguiente Tabla 8.

Tipo de vehículo		Factor de emisión (g PM_{10}/km)	Emisiones "Entrada al recinto" (ton/año)	Emisiones "Pista DCR" (ton/año)	Emisiones "Entrada a Fase IV" (ton/año)
Camiones de 3 ejes	lleno	7,79	0,16	1,73	0,76
	vacío	3,95			
Camiones de 4 ejes	lleno	80,68			
	vacío	40,86			

Tabla 8.- Estimación de emisiones del tráfico de camiones por viales pavimentados aplicando factor de atenuación por medidas de control de las emisiones mediante riego de los viales.

8.2.2.- Viales no pavimentados

Para el cálculo de los factores de emisión relativo los viales pavimentados, se tiene en cuenta la fórmula incluida en la Sección 13.2.2 del documento AP-42 de la EPA.

El vial considerado es el siguiente (situados en la anterior Figura 9):

Vía	Longitud (m)
Recrecido Fase IV	998

Tabla 9.- Viales pavimentados considerados en el estudio.

Para la estimación de las emisiones se emplea la siguiente fórmula:

$$E = k\,(s/12)^a (W/3)^b$$

Siendo:

k= constante de acuerdo a la tabla 13.2.2-2. de la AP-42 (4,6).
s= contenido en finos del material según tabla 13.2.2-3. de la AP-42.
W= peso medio de los vehículos (t).

Para tener en cuenta la mitigación por precipitación natural se aplica la siguiente fórmula a la primera:

$$E_{ext} = E\,[(365 - P)/365]$$

P= número de días con al menos 0,254 mm de precipitación.

Tipo de vehículo		Factor de emisión (g PM_{10}/km)	Emisiones "Recrecido Fase IV" (ton/año)
Camiones de 3 ejes	lleno	223,14	23,76
	vacío	181,95	
Camiones de 4 ejes	lleno	449,88	
	vacío	366,82	

Tabla 10.- Estimación de emisiones del tráfico de camiones por viales no pavimentados.

Debido a las medidas de control por riego de viales antes comentadas se aplica un factor de atenuación de las emisiones de 0,5 (conservador) quedando las emisiones definitivas según la siguiente Tabla 11.

Tipo de vehículo		Factor de emisión (g PM_{10}/km)	Emisiones "Recrecido Fase IV" (ton/año)
Camiones de 3 ejes	lleno	111,57	11,88
	vacío	90,97	
Camiones de 4 ejes	lleno	224,94	
	vacío	183,41	

Tabla 11.- Estimación de emisiones del tráfico de camiones por viales no pavimentados aplicando factor de atenuación por medidas de control de las emisiones mediante riego de los viales.

8.2.3.- Emisiones de los motores

Para la obtención de las emisiones relativas a la las de combustión de la maquinaria móvil de las instalaciones, se ha utilizado el inventario de emisiones de contaminantes EMEP/EEA correspondiente al año 2016, en el que se indican factores de emisión para fuentes móviles industriales[3] y para vehículos comerciales pesados[4].

Maquinaria pesada de las instalaciones

La planta posee maquinaria móvil para el extendido y compactación de los residuos, así como para la cubrición con tierra de los mismos. Las emisiones producidas por esta maquinaria se estiman a partir del combustible consumido por los motores, según el esquema de Tier 1 del inventario de emisiones utilizado (*EMEP - Non-road mobile sources and machinery*)

Para la estimación de las emisiones se emplea la siguiente fórmula:

$$E_{pollutant} = \sum_{fuel\,type} FC_{fuel\,type} \times EF_{pollutant,fuel\,type}$$

Siendo:

FC= combustible consumido.
EF= factor de emisión según tipo de combustible de acuerdo a la tabla 3-1 del Inventario de Emisiones EMEP.

Se han considerado los siguientes datos aportados por el cliente, relativos al combustible consumido por la maquinaria pesada de las instalaciones:

- Tipo de combustible consumido: gasóleo diésel B.
- Consumo anual del combustible: 180.000L.

Contaminante	Factor de emisión (g contaminante/ton. fuel)	Emisión (ton/año)
PM_{10}	2.104	0,32
CO	10.774	1,61
NO_x	32.629	4,89
SO_2	2,00E-11	3,00E-12

Tabla 12.- Estimación de emisiones producidas por los motores de la maquinaria pesada de las instalaciones en las operaciones del vaso de residuos.

*Para la estimación de las emisiones de SO_2 se tiene en cuenta el contenido en azufre de los combustibles que se marca en el BOE-A-2006-2779 (10mg/kg).

[3] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016– NFR 1.A.2.gvii, 1.A.4.a.ii, 1.A.4.b ii, 1.A.4.c ii, 1.A.4.c iii, 1.A.5.b - Non-road mobile sources and machinery.
[4] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016– NFR 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv - Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles.

Camiones pesados

Los vehículos pesados que transportan los residuos hasta el vaso, también generan emisiones por la combustión de sus motores. Las emisiones producidas por estos vehículos se estiman a partir del combustible consumido por sus motores, según el esquema de Tier 1 del inventario de emisiones utilizado (*EMEP - Road transport 2018*)

Para la estimación de las emisiones se emplea la siguiente fórmula:

$$E_i = \sum_j \left(\sum_m (FC_{j,m} \times EF_{i,j,m}) \right)$$

Siendo:

$FC_{j,m}$= consumo de combustible por tipo de vehículo.
$EF_{i,j,m}$= factor de emisión según tipo de combustible de acuerdo a la tabla 3-6 y tabla 3-7 del Inventario de Emisiones EMEP.

Se han considerado los siguientes datos aportados por el cliente, relativos al combustible consumido por los vehículos pesados de las instalaciones y extrapolado al resto de camiones externos que entran en las instalaciones:

- Tipo de combustible consumido: gasóleo diésel A.
- Consumo anual del combustible: 51.000L (a partir de 30.000L de los camiones de la planta y estimando que son un 30% de los camiones que entran en las instalaciones).

Contaminante	Factor de emisión (g contaminante/kg fuel)	Emisión (ton/año)
PM_{10}	0,94	0,32
CO	7,58	1,61
NO_x	33,37	4,89
SO_2	2,00E-11*	3,00E-12

Tabla 13.- Estimación de emisiones producidas por los motores de los camiones de transporte de residuos a su paso por las instalaciones.

*Para la estimación de las emisiones de SO_2 se tiene en cuenta el contenido en azufre de los combustibles que se marca en el BOE-A-2006-2779 (10mg/kg).

Debe tenerse en cuenta que estas emisiones pertenecerían a todo el recorrido realizado por los camiones y que en este caso se estarían concentrando en las pistas de las instalaciones, por lo que nos estaríamos situando en el peor escenario posible.

9.- VALORES DE REFERENCIA DE CALIDAD DEL AIRE

En el *Real Decreto 102/2011*, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, se establecen, tanto para la protección de la salud como para la protección de la vegetación, los diferentes Objetivos de Calidad del Aire que son de aplicación para cada contaminante.

A continuación, se exponen a modo de resumen los valores límite que se aplicarían para los contaminantes de este estudio:

Monóxido de Carbono (CO)

CO	Período	VL	Fecha Cumplimiento VL
Valor límite anual para la protección de la salud	Máxima Diaria de las medias móviles octohorarias	**10 mg/m^3**	01/01/2005

Óxidos de Nitrógeno (NO_2 y NO_x)

NO_2 / NO_x	Período	Valor	Fecha Cumplimiento
Valor límite horario para la protección de la salud	1 hora	**200 µg/m^3** No puede superarse en más de 18 ocasiones por año civil	01/01/2010
Valor límite anual para la protección de la salud	1 año civil	**40 µg/m^3**	01/01/2010
[2]Nivel crítico para la protección de la vegetación	1 año civil	**30 µg/m^3 de NO_x (expresado como NO_2)**	11/06/2008
Umbral de Alerta del NO_2		**400 µg/m^3** Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km^2 o en una zona de aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.	

[2] Para la aplicación de este valor sólo se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición dirigidas a la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación, las cuales han de estar situados a una distancia superior a 20 km de las aglomeraciones o a más de 5 km de otras zonas edificadas, instalaciones industriales o carreteras. A título indicativo, un punto de medición estará situado de manera que sea representativo de la calidad del aire en sus alrededores dentro de un área de al menos 1000 km2. Las Administraciones competentes podrán establecer que un punto de medición esté situado a una distancia menor o que sea representativo de la calidad del aire en una zona de menor superficie, teniendo en cuenta las condiciones geográficas o la posibilidad de proteger zonas particularmente vulnerables.

Dióxido de Azufre (SO_2)

SO_2	Período	Valor	Fecha Cumplimiento
Valor límite horario para la protección de la salud	1 hora	**350 µg/m³** No puede superarse en más de 24 ocasiones por año civil	01/01/2005
Valor límite diario para la protección de la salud	24 horas	**125 µg/m³** No puede superarse en más de 3 ocasiones por año civil	01/01/2005
[1]Nivel crítico para la protección de la vegetación	Año Civil e invierno (01/10-31/03)	**20 µg/m³**	11/06/2008
Umbral de Alerta del SO_2	**500 µg/m³** Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km² o en una zona de aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.		

[1] Para la aplicación de este valor sólo se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición dirigidas a la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación, las cuales han de estar situados a una distancia superior a 20 km de las aglomeraciones o a más de 5 km de otras zonas edificadas, instalaciones industriales o carreteras. A título indicativo, un punto de medición estará situado de manera que sea representativo de la calidad del aire en sus alrededores dentro de un área de al menos 1000 km². Las Administraciones competentes podrán establecer que un punto de medición esté situado a una distancia menor o que sea representativo de la calidad del aire en una zona de menor superficie, teniendo en cuenta las condiciones geográficas o la posibilidad de proteger zonas particularmente vulnerables.

Partículas en Suspensión PM_{10}

PM_{10}	Período	Valor	Fecha Cumplimiento
Valor límite diario para la protección de la salud	24 horas	**50 µg/m³** No puede superarse en más de 35 ocasiones por año civil	01/01/2005
Valor límite anual para la protección de la salud	1 año civil	**40 µg/m³**	01/01/2005

10.- RESULTADOS OBTENIDOS

En este capítulo se exponen los mapas con los valores obtenidos por el modelo para el contaminante partículas en suspensión. A su vez, se comparan los niveles obtenidos en las simulaciones frente a los valores límite regulados por el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero*, relativo a la mejora de la calidad del aire.

10.1.- Monóxido de Cabono (CO)

10.1.1.- Valores máximos horarios

A continuación, se expone el mapa de isoconcentraciones de máximos horarios de monóxido de carbono (CO), obtenido a partir de la modelización con CALPUFF y con datos meteorológicos horarios del año 2018 del modelo meteorológico WRF, teniendo en cuenta los valores de emisión que le corresponderían a la planta:

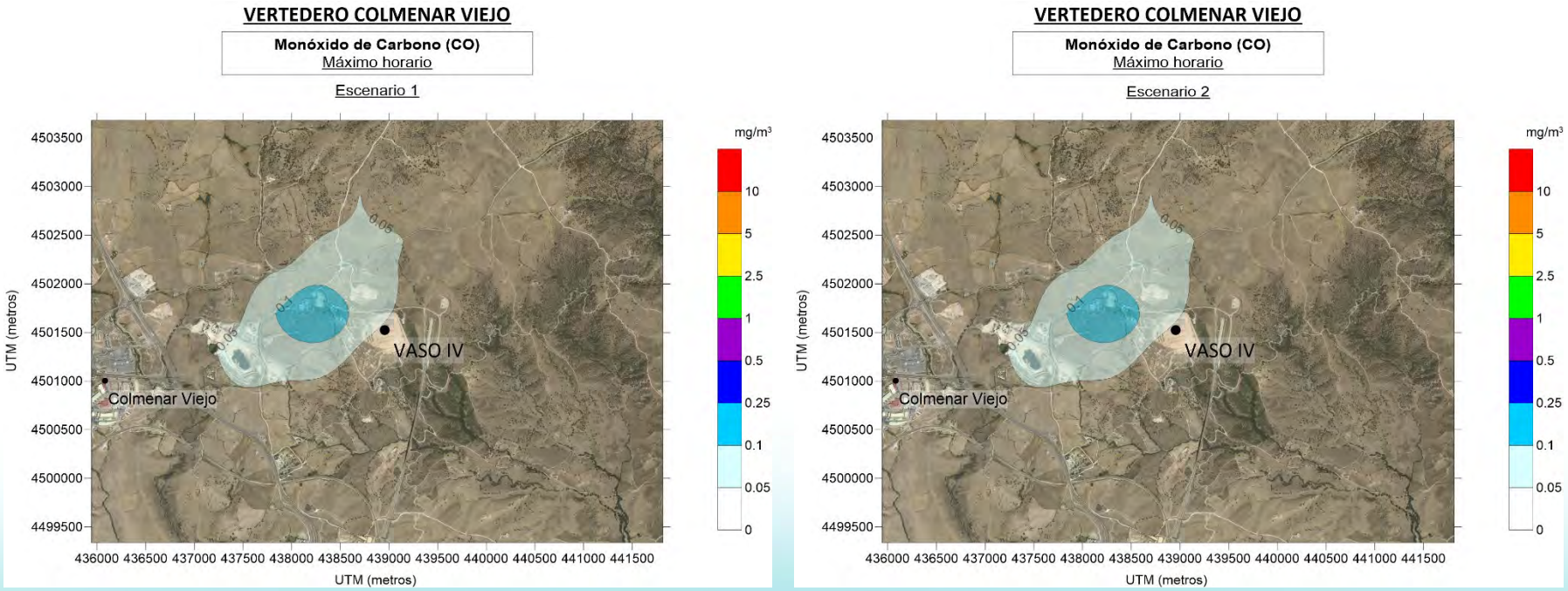


Figura 10.- Mapa de dispersión de máximos horarios obtenidos por el modelo para CO.

La mayor contribución de CO a la calidad del aire de la zona, en términos de máximos horarios, se produce en las inmediaciones de los focos canalizados de la planta, al tratarse de las fuentes de mayor emisión de este contaminante dentro de la planta, con tendencia a dispersarse hacia el NE y SO motivado por los vientos predominantes de la zona.

Según estos resultados, puesto que los valores máximos horarios para el CO no superan en ningún momento el Valor Límite para la Protección de la Salud establecido en la legislación vigente para éste parámetro (10 mg/m^3, máxima diaria de las medias móviles octohorarias), los máximos octohorarios también se encontrarán dentro del límite establecido en el *R.D. 102/2011* del 28 de enero.

10.2.- Dióxidos de Nitrógeno (NO_2)

10.2.1.- Valores promedio anuales NO_2

En este apartado, se expone el mapa de isoconcentraciones de promedios anuales de dióxido de nitrógeno (NO_2), obtenido a partir de la modelización con CALPUFF y datos meteorológicos horarios del año 2018 del modelo meteorológico WRF, teniendo en cuenta los valores de emisión que le corresponderían a la planta.

En la siguiente figura se observa que la mayor contribución anual de NO_2 a la calidad del aire de la zona se produce de nuevo en las inmediaciones de la planta con tendencia a dispersarse hacia el NE y SO, debido a las condiciones meteorológicas experimentadas en la zona de estudio.

En base a los resultados del modelo para los valores anuales de NO_2, no se superaría el valor límite legislado para el NO_2 anual: Valor límite anual para la protección de la salud: 40 µg/m^3, según el *RD. 102/2011* del 28 de enero.

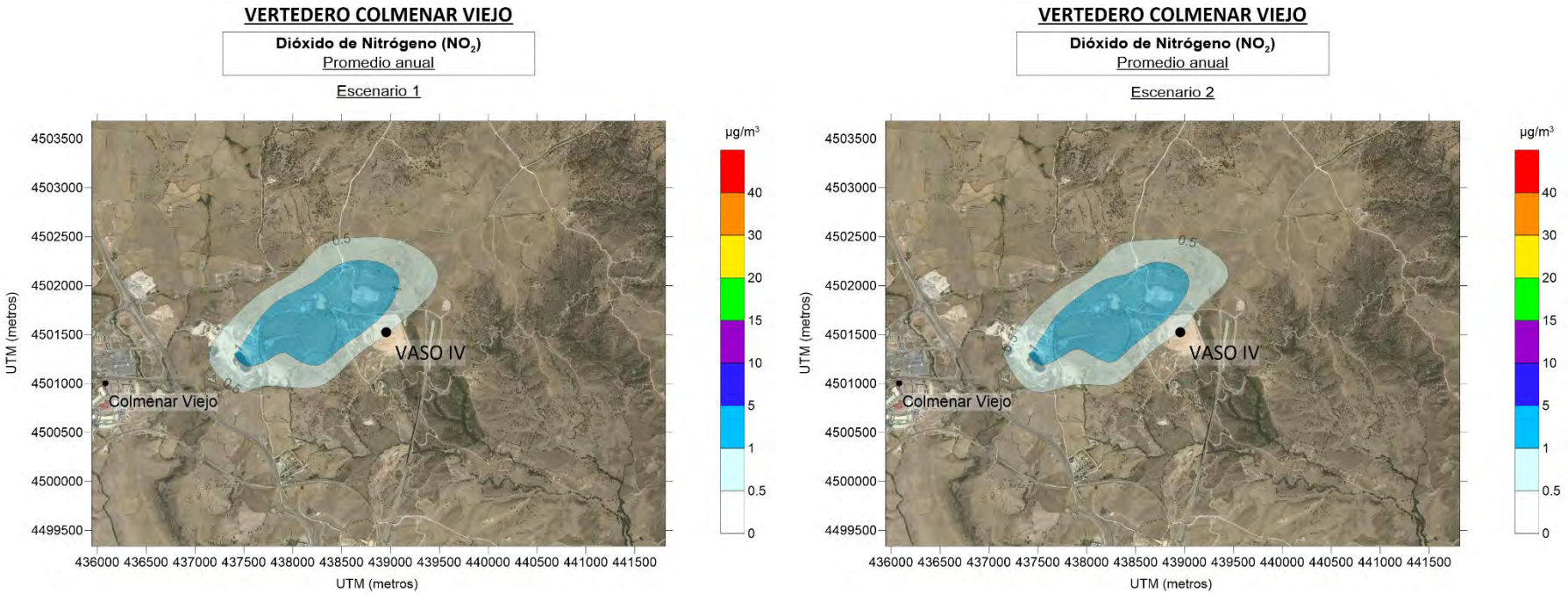


Figura 11.- Mapa de dispersión de la concentración de promedio anual obtenida por el modelo para el NO_2.

10.2.2.- Valores máximos horarios NO_2

A continuación, se expone el mapa de isoconcentraciones de dióxido de nitrógeno (NO_2) en términos de los máximos horarios, obtenido a partir de la modelización con CALPUFF y datos meteorológicos horarios del año 2018 del modelo meteorológico WRF, teniendo en cuenta los valores de emisión que le corresponderían a la planta:

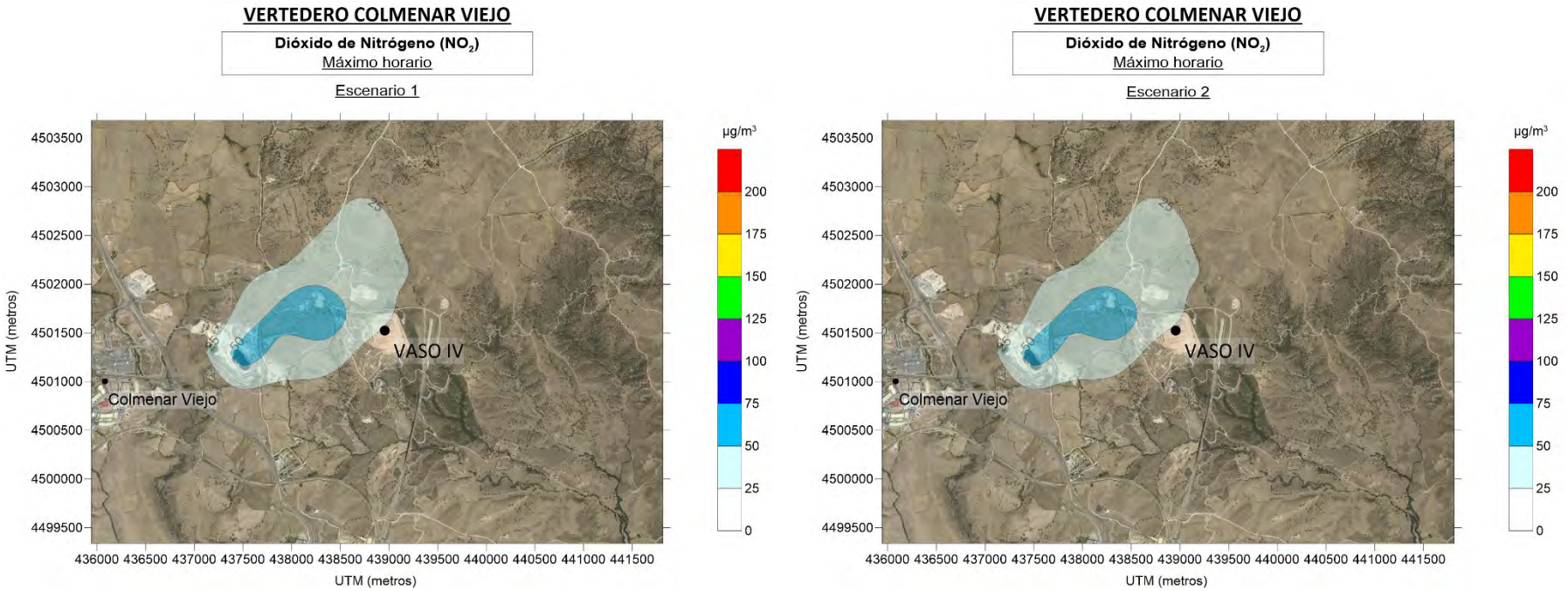


Figura 12.- Mapa de dispersión de los máximos horarios obtenidos por el modelo para el NO_x.

La mayor contribución de NO_2 a la calidad del aire de la zona, en términos de máximos horarios, se produce de nuevo en las inmediaciones de la planta dispersándose hacia NE y SO, debido a las condiciones meteorológicas experimentadas en la zona de estudio.

En base a los resultados del modelo, no se superaría el valor límite legislado para el NO_2 horario (Valor límite horario de NO_2 para la protección de la salud humana: 200 µg/m^3 que no puede superarse en más de 18 ocasiones en un año civil, según el *RD. 102/2011* del 28 de enero).

10.3.- Dióxido de Azufre (SO_2)

10.3.1.- Valores promedio anuales

A continuación, se expone el mapa de isoconcentraciones de promedios anuales de dióxido de azufre (SO_2) obtenido a partir de la modelización con CALPUFF y datos meteorológicos del año 2018 del modelo meteorológico WRF, teniendo en cuenta los valores de emisión que le corresponderían a la planta:

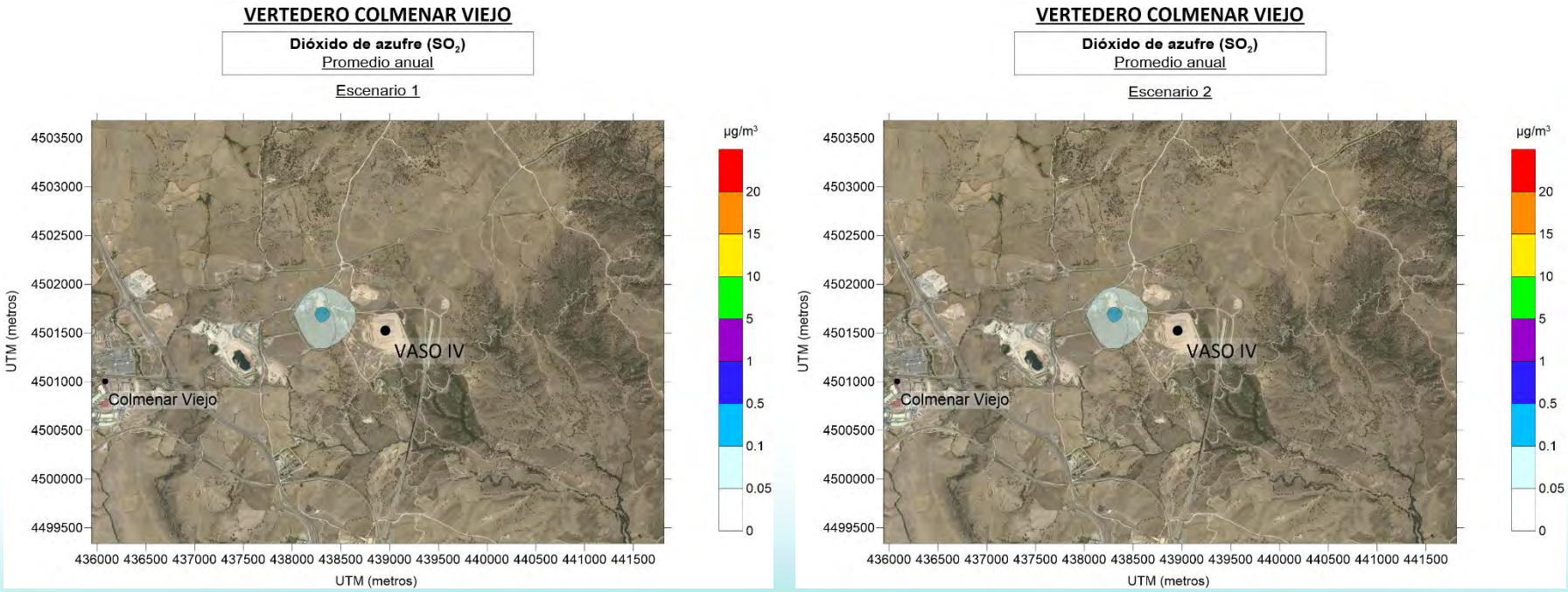


Figura 13.- Mapa de dispersión de la concentración promedio anual obtenida por el modelo para SO_2

En la figura anterior se observa que la mayor contribución del promedio anual de SO_2 a la calidad del aire de la zona se produce de nuevo en las inmediaciones de los focos canalizados de la planta con concentraciones bajas.

Según estos resultados, los valores obtenidos para el promedio anual de SO_2, no superan en ningún momento el valor límite establecido en la legislación vigente para éste parámetro (Nivel crítico para la protección de la vegetación: 20 µg/m^3, según el *RD. 102/2011* de 28 de enero.)

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para la aplicación de este valor sólo se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición dirigidas a la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación, las cuales han de estar situados a una distancia superior a 20 km de las aglomeraciones o a más de 5 km de otras zonas edificadas, instalaciones industriales o carreteras. Al no darse esta condición, este valor límite no sería aplicable para este caso.

10.3.2.- Valores promedio diarios

En este apartado, se expone el mapa de isoconcentraciones de dióxido de azufre (SO_2) en términos de los promedios diarios, obtenido a partir de la modelización con datos meteorológicos horarios del año 2018 del modelo meteorológico WRF, teniendo en cuenta los valores de emisión que le corresponderían a la planta.

En la siguiente figura se observa que la mayor contribución de SO_2, en términos de los promedios diarios a la calidad del aire de la zona, se produce de nuevo en las inmediaciones de la planta con valores bajos.

Según estos resultados, los valores obtenidos para promedios diarios de SO_2, no superan en ningún momento el valor límite establecido en la legislación vigente para éste parámetro (Valor límite horario para la protección de la salud: 125 µg/m^3, que no puede superarse en más de 3 ocasiones por año civil, según el *RD. 102/2011* de 28 de enero.)

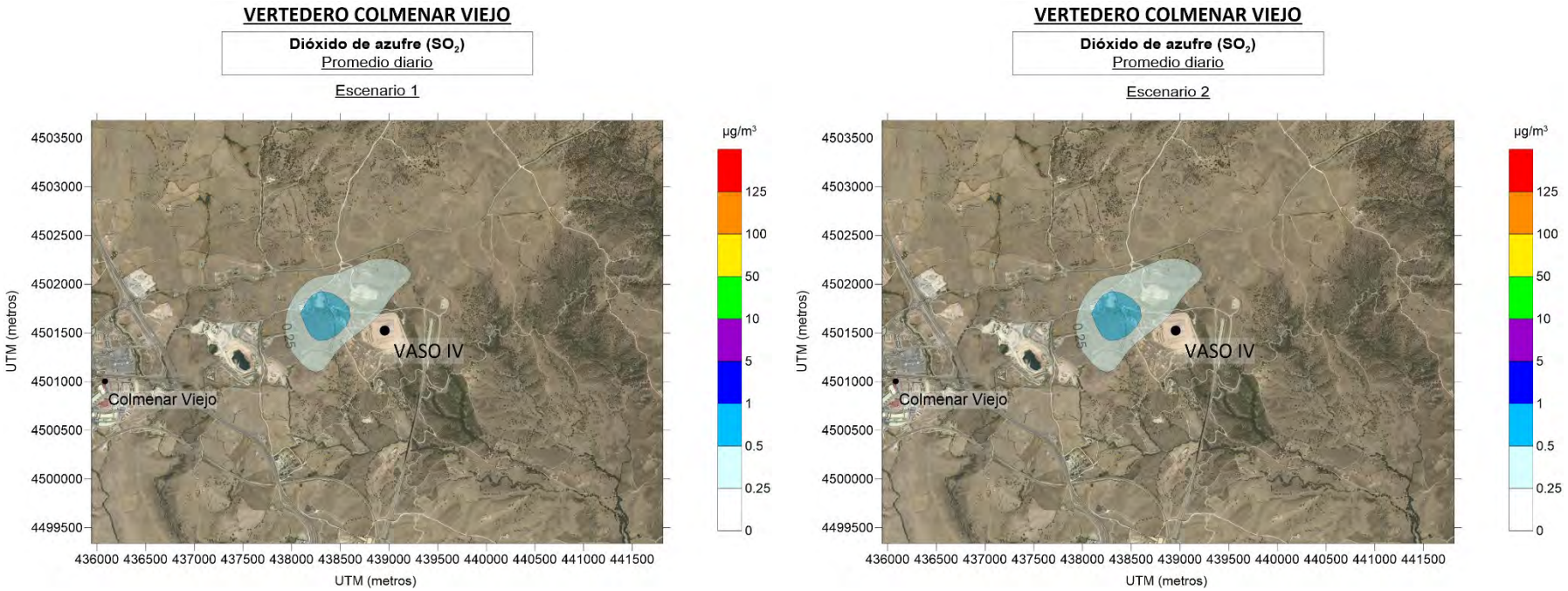


Figura 14.- Mapa de dispersión de los promedios diarios obtenidos por el modelo para SO_2.

10.3.3.- Valores máximos horarios

A continuación, se expone el mapa de isoconcentraciones de dióxido de azufre (SO_2) en términos de los máximos horarios, obtenido a partir de la modelización con CALPUFF y con datos meteorológicos horarios del año 2018 del modelo meteorológico WRF, teniendo en cuenta los valores de emisión que le corresponderían a la planta:

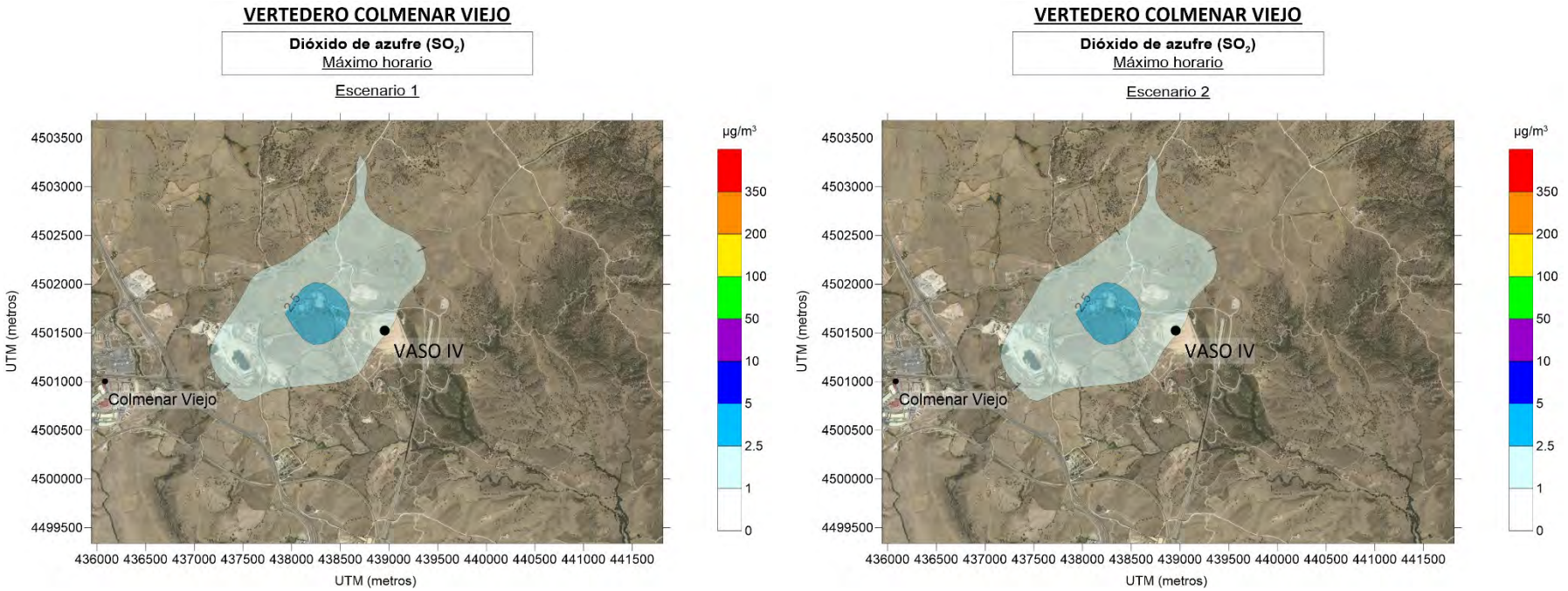


Figura 15.- Mapa de dispersión de los máximos horarios obtenidos por el modelo para SO_2.

La mayor contribución de SO_2 a la calidad del aire de la zona, en términos de los máximos horarios, se produce en el entorno de la planta con tendencia a dispersarse en dirección NE y SO en concordancia al patrón de vientos de la zona.

Según estos resultados, los valores obtenidos para máximos horarios de SO_2, no superan en ningún momento el valor límite establecido en la legislación vigente para este parámetro (Valor límite horario para la protección de la salud: 350 µg/m^3, que no puede superarse en más de 24 ocasiones por año civil, según el *R.D. 102/2011* del 28 de enero.)

10.4.- Partículas en suspensión (PM)

10.4.1.- Valores promedio anuales

A continuación, se expone el mapa de isoconcentraciones de promedios anuales de partículas PM_{10} obtenido a partir de la modelización con datos meteorológicos del año 2018, teniendo en cuenta los valores de emisión que le corresponderían a la planta:

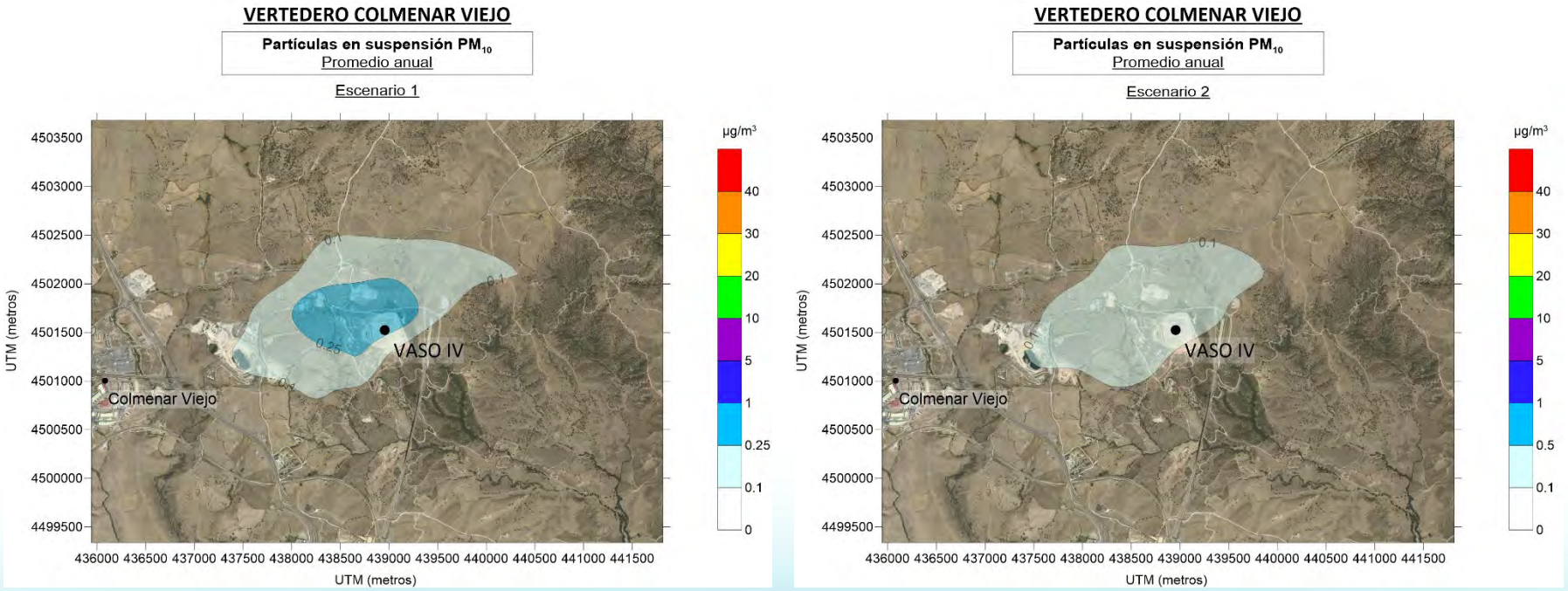


Figura 16.- Mapa de dispersión de la concentración promedio anual obtenida por el modelo para PM_{10}.

En las figuras anteriores se observa que la mayor contribución anual de partículas PM_{10} a la calidad del aire de la zona se produce de nuevo en las inmediaciones de la planta.

En base a los resultados del modelo los valores no superarían el valor límite legislado (Valor límite anual de PM_{10} para la protección de la salud humana: 40 µg/m^3, según *RD. 102/2011* de 18 de octubre).

10.4.2.- Valores promedio diarios

En este apartado, se exponen los mapas de isoconcentraciones de promedios diarios de partículas PM_{10} obtenidos a partir de la modelización con datos meteorológicos del año 2018, teniendo en cuenta los valores de emisión que le corresponderían a la planta.

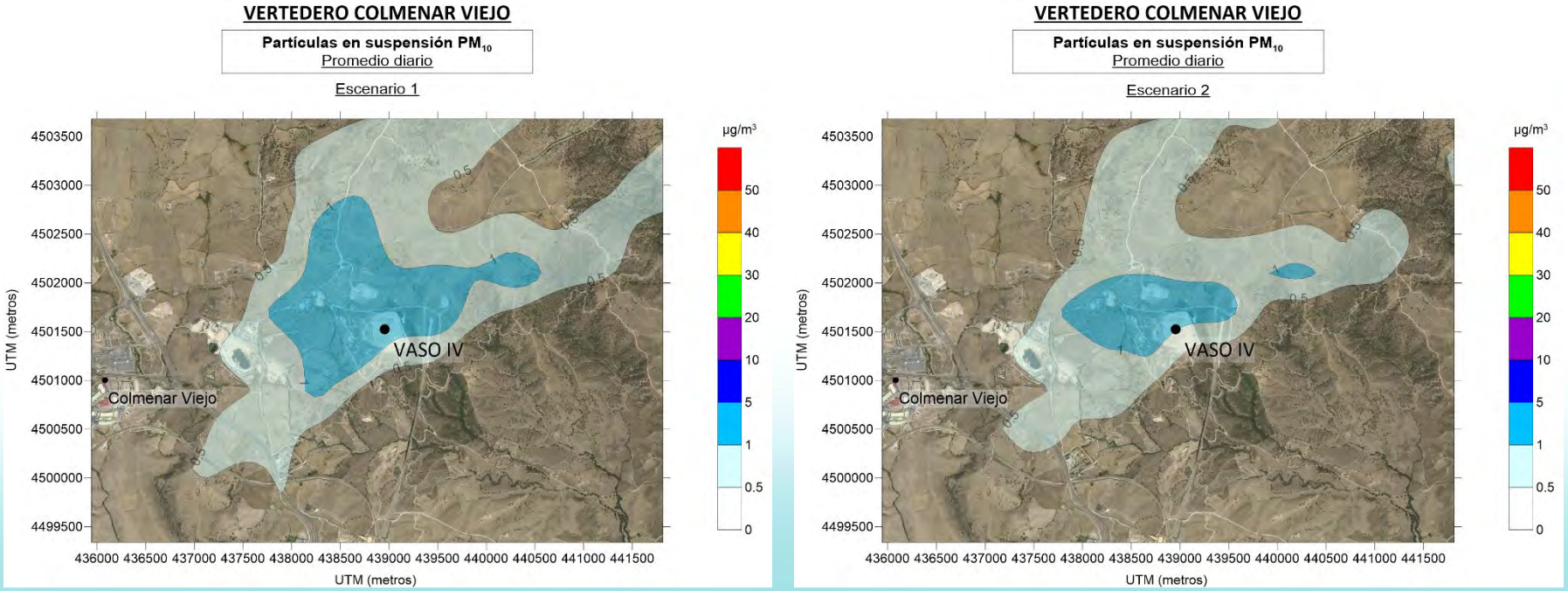


Figura 17.- Mapa de dispersión de la concentración promedios diarios obtenida por el modelo para PM_{10}..

En las anteriores figuras se observa que la mayor contribución diaria de las partículas en suspensión PM_{10} a la calidad del aire de la zona, en términos de los promedios diarios, se produce de nuevo en las inmediaciones de la planta con tendencia a dispersarse a NE y SO debido al patrón de vientos característico de la zona.

Según estos resultados, no se superaría en ninguna ocasión el valor límite diario de PM_{10} para la protección de la salud humana, fijado en 50 µg/m³, que no puede superarse en más de 35 ocasiones en un año civil, según RD. 102/2011 de 28 de enero

11.- CONCLUSIONES

Meteorología

En la rosa de vientos obtenidos por CALMET para la zona se observa que los rumbos predominantes en la zona de estudio son los correspondientes a la componente **NE** y vientos del tercer cuadrante (**SO**).

Estos regímenes de vientos calculados por WRF y extraídos por CALWRF son parejos a los datos aportados a la estación de Madrid Barajas, elegida por ser la estación con registro climático más cercana a la ubicación de la planta.

Emisiones

Las tasas de emisión introducidas en el modelo se han estimado a partir de información proporcionada por el cliente. Los valores predichos por el modelo están referidos al total de horas del año en continuo (condiciones estacionarias) lo que supone una situación irreal y más desfavorable.
Las emisiones se han estimado a partir de factores de emisión extraídos del inventario de emisiones de contaminantes EMEP/EEA, en el caso de las emisiones directas producidas por la maquinaria de transporte y del inventario del AP 42, de la US Environmental Protection Agency para la resuspensión de polvo producida por el transporte de los residuos en los viales de las instalaciones.

Modelizaciones

Se han realizado dos escenarios diferenciados con el objetivo de diferenciar la situación actual con la explotación de la cota 884 m con respecto a la futura explotación de la cota máxima de 899 m, tras lo que se puede observar según los resultados arrojados por el modelo que no supondría un cambio relevante en cuanto a concentraciones en inmisión.

Las mayores concentraciones puntuales (horarias) en inmisión se predicen por el modelo CALPUFF en las inmediaciones de la planta con tendencia a dispersarse hacia el NE y SO debido a las condiciones meteorológicas presentes en el dominio de simulación.

En ningún caso el modelo predice superaciones de los valores límites establecidos en la normativa vigente para ningún contaminante a pesar de que las emisiones introducidas en el modelo suponen una situación irreal y más desfavorable al suponerse una emisión estacionaria.

12.- REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS

- Carslaw, D.C. y Ropkins, K. 2012. Openair — an R package for air quality data analysis. Environmental Modelling & Software. 27-28, 52-61.
- Chang, J.C. y Hanna, S.R. 2004. Air quality model performance evaluation. Meteorology and Atmospheric Physics, 87, 167-196.
- Red de Observación de Estaciones Meteorologicas de AEMet
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- http://www3.epa.gov/ttn/scram/models/aermod/aermod_quick-reference-guide.pdf
- European Environment Agency - EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016
- AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources. US Environmental Protection Agency. 1995.
- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes.

Ferrol, a 01 de octubre de 2019

Fdo: David Cartelle Fernández
Director Técnico

Mancomunidad del Noroeste

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

FEBRERO 2020

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 4 ESTUDIO ACÚSTICO

ÍNDICE

1. Introducción 6

1.1. Objetivos 6

1.2. Promotor 6

1.3. Autores responsables 7

1.4. Marco normativo 7

1.4.1. RECOPILACIÓN DE NORMAS DE APLICACIÓN 7
1.4.2. DEFINICIONES 11
1.4.3. ÍNDICES DE APLICACIÓN 12
1.4.4. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMATIVA SOBRE EL PROYECTO 14

2. Proyecto 15

2.1. Localización 15

2.2. Resumen del proyecto 16

2.3. Instalaciones y áreas ruidosas 16

3. Metodología 18

3.1. Parámetros e índices aplicables por normativa 18

3.2. Métodos de cálculo 19

3.3. Procedimiento general 20

3.4. Mediciones en campo 22

3.5. Modelización 24

3.5.1. PROGRAMA PREDICTOR-LIMA V.2019.3 24
3.5.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS CÁLCULOS Y ESCENARIOS 24
3.5.3. PRECISIÓN DEL MÉTODO Y LA MODELIZACIÓN 25

4. Identificación y valoración de impactos 26

4.1. Modelo digital del terreno 26

4.2. Caracterización de las fuentes sonoras 27

4.2.1. CARACTERIZACIÓN DEL VIARIO 27
4.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO DE LA ACTIVIDAD 30

4.3. Coeficientes de cálculo 32

4.3.1. VIARIO 32
4.3.2. ABSORCIÓN DE LOS TIPOS DE SUELO 32
4.3.3. OBSTÁCULOS 33
4.3.4. RADIO MÁXIMO DE BÚSQUEDA 33
4.3.5. PERIODOS DE REFERENCIA 33
4.3.6. ORDEN DE REFLEXIÓN 34
4.3.7. OTROS PARÁMETROS DE CÁLCULO 34

5. Estado preoperacional 34

5.1. Mediciones acústicas 34

5.2. Calibrado del modelo de simulación 36

5.3. Resultados del mapa de ruidos preoperacional 36

5.4. Conclusiones. Situación acústica actual 42

6. PREVISIÓN DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA 42

6.1. Resultados de la modelización postoperacional 42

6.2. Conclusiones 47

ANEXOS 47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos básicos del promotor 6

Tabla 2. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes (Tabla A de la OM) 13

Tabla 3. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a nuevos desarrollos urbanísticos (Tabla B de la OM) 13

Tabla 4. Valores límites transmitidos al ambiente exterior por actividades (art. 9 de la OM) ... 14

Tabla 5. Datos de tráfico de carreteras aplicados al modelo de cálculo 28

Tabla 6. Porcentajes de intensidad de tráfico por periodo y tipo de vehículo aplicados 28

Tabla 7. Categorías de vehículos de carretera en el método CNOSSOS EU 28

Tabla 8. Intensidad media horaria de vehículos por categoría y periodo 29

Tabla 9. Datos de velocidad media de viario en km/h aplicados al modelo de cálculo 29

Tabla 10. Caracterización del tráfico medio diario de ferrocarril 30

Tabla 11. Fuentes sonoras de la actividad industrial (válidas para las situaciones actual y futura) 32

Tabla 12. Asignación de valores de absorción del terreno en función del uso..... 33

Tabla 13. Mediciones. Localización y niveles obtenidos 35

Tabla 14. Calibración del modelo 36

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización de las parcelas catastrales asociadas a las instalaciones 15

Ilustración 2. Ubicación de las celdas de vertido..... 16

Ilustración 3. Localización de las principales fuentes de ruido 17

Ilustración 4. Localización de los puntos de muestreo 35

Ilustración 5. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones homogéneas, periodo DÍA..... 37

Ilustración 6. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones homogéneas, periodo TARDE..... 37

Ilustración 7. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones homogéneas, periodo NOCHE..... 38

Ilustración 8. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones favorables, periodo DÍA..... 38

Ilustración 9. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones favorables, periodo TARDE..... 39

Ilustración 10. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones favorables, periodo NOCHE..... 39

Ilustración 11. Mapa de ruidos actual del ferrocarril a 1,5 m de altura, condiciones homogéneas, periodos DÍA/TARDE/NOCHE 40

Ilustración 12. Mapa de ruidos actual del ferrocarril a 1,5 m de altura, condiciones favorables, periodos DÍA/TARDE/NOCHE 40

Ilustración 13. Mapa de ruidos actual de las actividades industriales a 1,5 m de altura, condiciones homogéneas, periodos DÍA/TARDE/NOCHE 41

Ilustración 14. Mapa de ruidos actual de las actividades industriales a 1,5 m de altura, condiciones favorables, periodos DÍA/TARDE/NOCHE 41

Ilustración 15. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones homogéneas, periodo DÍA 43

Ilustración 16. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones homogéneas, periodo TARDE 43

Ilustración 17. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones homogéneas, periodo NOCHE 44

Ilustración 18. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones favorables, periodo DÍA .. 44

Ilustración 19. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones favorables, periodo TARDE 45

Ilustración 20. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones favorables, periodo NOCHE 45

Ilustración 21. Mapa de ruidos futuro de las actividades industriales, condiciones homogéneas, periodos DÍA/TARDE/NOCHE 46

Ilustración 22. Mapa de ruidos futuro de las actividades industriales, condiciones favorables, periodos DÍA/TARDE/NOCHE 46

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Principales fuentes sonoras presentes en el DCR 18

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 4: ESTUDIO ACÚSTICO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVOS

El presente documento contiene el estudio de evaluación de la contaminación acústica en el ambiente exterior del PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID).

El contenido del estudio consiste en:

1. Describir los niveles de contaminación acústica existentes en la actualidad.
2. Predecir los niveles sonoros producidos en la actividad.
3. Determinar la necesidad o no de aplicar medidas correctoras en el caso posible de que, tras su puesta en marcha, se superen los niveles límite que indica la normativa vigente en materia de contaminación acústica en el perímetro exterior de la parcela y su entorno.

Para conseguir estos objetivos, se realizará un análisis de la situación acústica actual y futura en base a diferentes hipótesis de funcionamiento. Los resultados se expresarán en los correspondientes mapas de ruido para los diferentes periodos del día.

1.2. PROMOTOR

Promotor	MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE
CIF	P-28 00 090-I
Domicilio social	Avda. de España, 23 – 2ª planta. 28100 ALCOBENDAS (MADRID)
Teléfono	91 192 71 21
Persona de contacto	Elena Olivencia Palomar. tecnico@mancomunidaddelnoroeste.org

Tabla 1. Datos básicos del promotor

1.3. AUTORES RESPONSABLES

UXAMA Ingeniería y Arquitectura, S.L.

CIF: B-82 230 152.

c/ Clemente Sáenz, 33 Bajo. 42004 Soria.

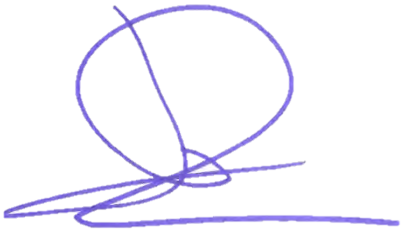
c/ Don Ramón de la Cruz, 109. 28006 Madrid.

Teléfono: 91 504 16 22

lplaza@uxama.net

Director: El equipo está dirigido por el ICCP, Luis F. Plaza Beltrán, colegiado Nº12.830.

EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

Equipo de redacción: Juaco Grijota, Consultor ambiental

D. Joaquín M. Grijota Chousa

DNI: 11.800.574 X

Ldo. en Ciencias Biológicas

Máster en Ing. Acústica y Vibraciones

Nº colegiado 16907-M, COBCM

1.4. MARCO NORMATIVO

1.4.1. RECOPILACIÓN DE NORMAS DE APLICACIÓN

En el marco de la política comunitaria, la *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental* (Diario Oficial n° L 189 de 18/07/2002,

p. 0012 – 0026), tiene como principal objetivo establecer un enfoque común entre los países miembros destinado a evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos de la exposición al ruido, aplicando las siguientes medidas:

- Determinación de la exposición al ruido ambiental mediante la elaboración de los mapas de ruido según métodos de evaluación comunes.
- Informar a la población sobre el ruido ambiental y sus efectos.
- Adoptar, por parte de los estados miembros, planes de acción para prevenir y reducir el ruido ambiental.
- Fijar bases que permitan elaborar medidas comunitarias de reducción de los ruidos emitidos por las principales fuentes, en particular, vehículos e infraestructuras de ferrocarril y carretera, aeronaves, equipamiento industrial y de uso al aire libre y máquinas móviles.

En cuanto a la aplicación y responsabilidades, se establece que los estados miembros deberán definir las autoridades competentes para tal cometido.

Por su parte, la *Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*, determina los métodos de cálculo, siendo de aplicación desde el 31 de diciembre de 2018.

La *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido* (en adelante, *LR*) es la transposición de la Directiva Europea al marco estatal. La Ley establece la zonificación acústica del territorio en función de los usos, que determinarán unos criterios de calidad, y los planes de acción para prevenir y corregir la contaminación acústica.

Esta Ley ha sido desarrollada reglamentariamente en sendos Reales Decretos, cuyos contenidos se exponen resumidamente a continuación:

- *Real Decreto 1.513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental*. Define el concepto de ruido ambiental, los índices de ruido de manera estándar (índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} para mapas estratégicos y niveles sonoros de los periodos día, tarde y noche, L_d, L_e y L_n, respectivamente). Igualmente, indica los métodos de evaluación recomendados (con carácter interino) y los planes de acción.
- *Real Decreto 1.367/2007, 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* (en adelante, Reglamento de la LR). Define los índices de inmisión a utilizar en la evaluación acústica de las fuentes industriales (nivel sonoro continuo

equivalente corregido L_{Kd}, L_{Ke} y L_{Kn}), los periodos de referencia, los valores límite de inmisión aplicables por zonas de sensibilidad acústica según la naturaleza de las fuentes sonoras, los métodos de evaluación por medición del ruido, así como los valores "objetivo" establecidos en función de la zonificación acústica (nivel sonoro continuo equivalente L_d, L_e y L_n). Ha sido modificado de forma menor por el *RD 1.038/2012*, que define objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes en referencia a infraestructuras de transporte.

- La *Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental* es la transposición de la anteriormente citada Directiva (UE) 2015/996 al marco estatal. Establece como métodos de cálculo los del documento técnico *CNOSSOS-EU* en sus diferentes variantes en función de la naturaleza del foco sonoro, sustituyendo a los métodos interinos desde el 31 de diciembre de 2018.

Por otra parte, en la Comunidad de Madrid es de aplicación el *Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid* (BOCM 70, de 22/3/2012). En él se indica expresamente que a partir de su entrada en vigor el marco de aplicación en la Comunidad de Madrid será el estatal.

A nivel municipal, existe la *Ordenanza sobre Protección contra Contaminación Acústica y Térmica de Colmenar Viejo* (BOCM 216, de 11/09/2013). Recoge el marco estatal en cuanto a las disposiciones de carácter técnico, compartiendo con él los periodos y los objetivos de calidad acústica y los límites de inmisión para las fuentes sonoras, y aportando como propio, entre otros asuntos, la regulación del ruido de actividades en ambiente interior (locales), el ruido de vecindario, el control y vigilancia del cumplimiento de la norma, y el régimen sancionador.

Seguidamente se enumera la restante normativa concerniente con acústica de ámbito estatal tenida en cuenta en el estudio:

- *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.* Modificado por el RD 524/2006. Desarrollado por las Órdenes de 17/11/89, de 18/7/91 y de 29/6/96.
- *Orden FOM/926/2005, de 21 de marzo, por la que se regula la revisión de las huellas de ruido de los aeropuertos de interés general.*

- *Real Decreto 1.371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.*
- *Orden FOM/231/2011, de 13 de enero, por la que se aprueban las servidumbres aeronáuticas acústicas, el Plan de acción asociado y el mapa de ruido del aeropuerto de Madrid-Barajas.*
- *Real Decreto 1.003/2011, de 8 de julio, por el que se confirman las servidumbres aeronáuticas acústicas, el Plan de acción asociado y el mapa de ruido del aeropuerto de Madrid - Barajas, establecidos por Orden FOM/231/2011, de 13 de enero.*

Así mismo, la contemplación y cumplimiento de la normativa laboral en materia de ruidos y vibraciones debe garantizar la calidad sonora y salud de los trabajadores, en el marco de la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales* y sus posteriores modificaciones parciales, y concretamente en el siguiente reglamento que la desarrolla:

- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.* C.e. en BOE 62, de 14/3/06 y BOE 71, de 24/3/06.

Por su parte, la instrumentación utilizada para la medición de los niveles de ruido cumple con las siguientes normas:

- *Orden ITC/2.845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.*

Normas técnicas de aplicación:

- *UNE-EN 61672-1:2014. Electroacústica. Sonómetros. Parte 1: Especificaciones.*
- *UNE-EN 61672-2:2014. Electroacústica. Sonómetros. Parte 2: Ensayos de evaluación de modelo.*
- *UNE-EN 61672-2:2013/A1:2017. Electroacústica. Sonómetros. Parte 2: Ensayos de evaluación de patrón.*
- *UNE-EN 61672-3:2014. Electroacústica. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos.*
- *UNE-EN 60942:2018. Electroacústica. Calibradores acústicos.*
- *UNE-EN 61260:2016. Electroacústica. Filtros de bandas de octava y de bandas de una fracción de octava.*

1.4.2. DEFINICIONES

El alto grado de componente técnico de este procedimiento aconseja recopilar las definiciones que van a utilizarse en el mismo. Del art. 3 de la LR:

- *Área acústica*[1]: "ámbito territorial, delimitado por la Administración competente, que presenta el mismo objetivo de calidad acústica".
- *Calidad acústica:* "grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito".
- *Emisor acústico:* "cualquier actividad, establecimiento, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica".
- *Evaluación acústica:* "el resultado de aplicar cualquier método que permita calcular, predecir, estimar o medir la calidad acústica y los efectos de la contaminación acústica".
- *Índice acústico:* "magnitud física para describir la contaminación acústica, que tiene relación con los efectos producidos por ésta".
- *Índice de emisión:* "índice acústico relativo a la contaminación acústica generada por un emisor".
- *Índice de inmisión:* "índice acústico relativo a la contaminación acústica existente en un lugar durante un tiempo determinado".
- *Objetivo de calidad acústica:* "conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado, incluyendo los valores límite de inmisión o de emisión".
- *Valor límite de emisión*[2]*:* "valor del índice de emisión que no debe ser sobrepasado, medido con arreglo a unas condiciones establecidas".
- *Valor límite de inmisión:* "valor del índice de inmisión que no debe ser sobrepasado en un lugar durante un determinado período de tiempo, medido con arreglo a unas condiciones establecidas".

Tipos de áreas acústicas. Se toman los definidos en el art. 7 de la LR:

[1] Según el art. 7 de la LR, "las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas".

[2] La LR en su art. 12.1 indica que "los valores límite de emisión de los diferentes emisores acústicos, así como los valores límite de inmisión, serán determinados por el Gobierno". Y en su art. 12.5 expresa que "Los titulares de emisores acústicos, cualquiera que sea su naturaleza, están obligados a respetar los correspondientes valores límite".

a. "Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
b. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
c. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
d. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
e. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
g. Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica".

1.4.3. ÍNDICES DE APLICACIÓN

Los siguientes índices que utilizar están definidos en el art. 5 de la Ordenanza Municipal de Colmenar Viejo (son coincidentes con la normativa estatal):

- L_d *(Índice de ruido día)*. El índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo "día", es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos día de un año. Este periodo comprende entre las 7.00-19.00 horas[3].
- L_e *(Índice de ruido tarde)*. El índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo "tarde", es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos tarde de un año. Este periodo comprende entre las 19.00-23.00 horas.
- L_n *(Índice de ruido noche)*. El índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo "noche", es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos noche de un año. Este periodo comprende entre las 23.00-7.00 horas del día siguiente.

[3] En todos los casos, hora local.

Del Anexo II de la Ordenanza, se recogen los objetivos de calidad acústica (en la Tabla A son coincidentes con los estatales en su esencia y en los valores numéricos, pero se actualizan en su redacción dada por el RD 1.082/2012 para el tipo *f*).

TIPO	ÁREA ACÚSTICA	DÍA (L_d)	TARDE (L_e)	NOCHE (L_n)
e	I. Sectores del territorio con predominio de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	II. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d	III. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	70	70	65
c	IV. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	V. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	VI. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

Tabla 2. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes (Tabla A de la OM)

TIPO	ÁREA ACÚSTICA	DÍA (L_d)	TARDE (L_e)	NOCHE (L_n)
e	I. Sectores del territorio con predominio de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45
a	II. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	60	60	50
d	III. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	65	65	60
c	IV. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	68	68	58
b	V. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60
f	VI. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	-	-	-

Tabla 3. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a nuevos desarrollos urbanísticos (Tabla B de la OM)

Los valores límites de ruido aplicables a las actividades del proyecto son los del artículo 9 de la Ordenanza Municipal:

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		LÍMITE SEGÚN PERIODO DESCRIPTOR EMPLEADO $L_{KAeq,5s}$		
		DÍA	TARDE	NOCHE
e	I. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)
a	II. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
d	III. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
c	IV. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y espectáculos.	63 dB(A)	63 dB(A)	53 dB(A)
b	V. Sectores del territorio con predominio de uso industrial.	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)

Tabla 4. Valores límites transmitidos al ambiente exterior por actividades (art. 9 de la OM)

El índice que se utiliza a nivel local no es el mismo que se aplica en el Estado (tabla B1 del Anexo III del RD 1.367/2007, L_{Kd}, L_{Ke}, L_{Kn}) ya que considera el periodo muestral más desfavorable de 5 s de duración en vez del periodo completo, por lo que en la práctica es más restrictivo y no entra en discordancia con el marco estatal.

Es destacable que el índice L_{Ki}, a diferencia de los índices L_d, L_e y L_n, tiene en cuenta penalizaciones por componentes tonales, bajas frecuencias o ruido impulsivo sobre las fuentes sonoras industriales.

Las parcelas asociadas a la explotación del DCR corresponden con el Tipo **V** industrial y el entorno en contacto con ella con no está clasificado desde el punto de vista acústico (es suelo rústico sin protección natural).

1.4.4. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMATIVA SOBRE EL PROYECTO

Los límites sonoros se aplicarán en el perímetro de las parcelas asociadas a la actividad.

Siempre que no superen en +5 dBA los valores límite para usos industriales de la tabla del artículo 9.2. de la OM (Tabla 4 de este informe), se considerará que no existe impacto y no se requerirán medidas correctoras.

2. PROYECTO

2.1. LOCALIZACIÓN

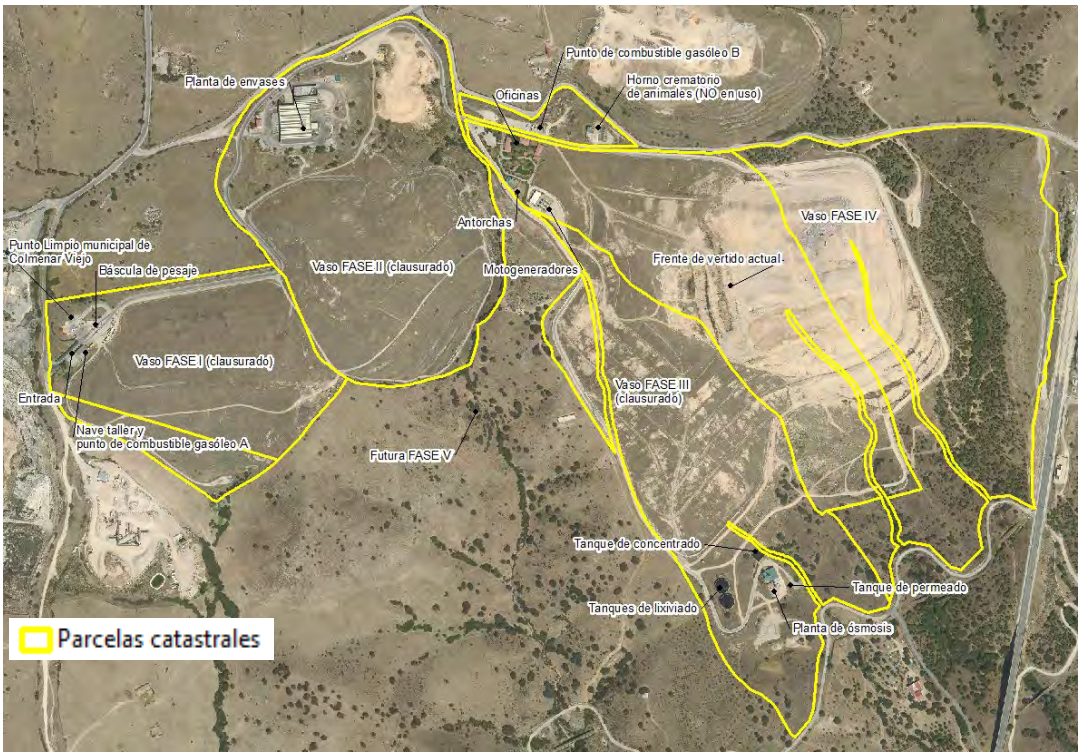


Ilustración 1. Localización de las parcelas catastrales asociadas a las instalaciones

(Base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

El vertedero se encuentra localizado en el término municipal de Colmenar Viejo. Se accede a través de la carretera de San Agustín de Guadalix (M-104), km 13,500.

Las coordenadas UTM (Huso 30) del centroide del emplazamiento son, según el sistema de referencia ETRS89, coordenadas UTM Huso 30N: X =437.728 m; Y = 4.501.372 m.

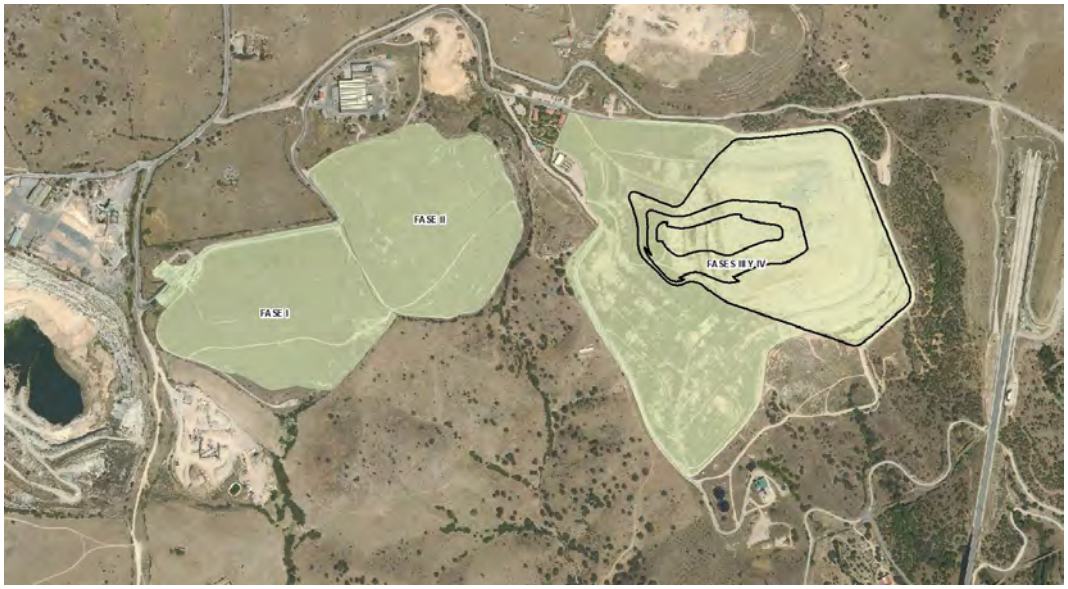


Ilustración 2. Ubicación de las celdas de vertido

(Base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

2.2. RESUMEN DEL PROYECTO

Se solicita una ampliación de la capacidad de vertido en el vaso de la Fase IV, actualmente en explotación, cuya vida útil está previsto termine a finales de 2020. Esta ampliación consistiría en incrementar la cota máxima de explotación de la unión de la Fase III y la Fase IV, establecida en 884 metros en la AAI vigente (que es la correspondiente a la cota final aprobada para la Fase III), hasta la cota máxima de 899 metros (+15 m). Este aumento de cota supondría prolongar la vida útil de la Fase IV durante 1 año más, hasta finales de 2021, hasta tener disponible el nuevo vaso de Fase V.

El depósito dispone en la actualidad de un conjunto de instalaciones y maquinaria para el tratamiento y depósito de los residuos, así como unos procedimientos y dinámica de trabajo que serán los utilizados para el proyecto de ampliación, en las mismas condiciones establecidas en la citada AAI vigente. A este respecto, el proyecto es básicamente una prolongación temporal de la explotación en los términos actuales.

2.3. INSTALACIONES Y ÁREAS RUIDOSAS

Las instalaciones y zonas ruidosas son:

- Punto de control de entrada y pesaje.
- Pistas de tránsito de vehículos pesados (fuente móvil).
- Central de aspiración y combustión de biogás (antorchas).
- Motogeneradores.

- Planta de ósmosis inversa.
- Plataforma y frente de vertido (fuente móvil).

Ilustración 3. Localización de las principales fuentes de ruido

(Base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

Central de aspiración y combustión (antorchas) (fuente dinámica)	Motogeneradores (f. estática)

Báscula de pesaje (entrada/salida, fuente dinámica)	Planta de ósmosis (f. estática)
Tráfico de pesados (fuente dinámica)	Maquinaria de frente de vertido (f. dinámica)

Foto 1. Principales fuentes sonoras presentes en el DCR

3. METODOLOGÍA

3.1. PARÁMETROS E ÍNDICES APLICABLES POR NORMATIVA

Los valores de emisión/inmisión de ruidos en ambiente exterior se miden y expresan siempre en el presente estudio en decibelios ponderados, corregidos conforme a la red de ponderación normalizada mediante la curva de referencia tipo A: ***dB(A)***.

Los índices de ruido y horarios a utilizar en este estudio son los presentados en el capítulo 1.4.3.

L_{Kd} (Índice de ruido corregido *día*).

L_{Ke} (Índice de ruido corregido *tarde*).

L_{Kn} (Índice de ruido corregido *noche*).

Donde al día le corresponden 12 h, a la tarde 4 h y a la noche 8 h.

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos períodos son 7.00-19.00 horas para el ***día***, 19.00-23.00 para la ***tarde*** y 23.00-7.00 para la ***noche***, hora local.

3.2. MÉTODOS DE CÁLCULO

Los modelos que aplicar, variables según la naturaleza de la fuente sonora, son los determinados en la *Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental*.

- **Método CNOSSOS-EU para el ruido del tráfico rodado**. El método requiere como parámetros las condiciones meteorológicas, la Intensidad Media Horaria de vehículos (IMH) para 5 categorías (vehículos ligeros, vehículos pesados de hasta 3,5 T y 2 ejes, vehículos pesados de >3,5 T, ciclomotores y motocicletas), la velocidad media de los vehículos en cada categoría por periodo del día, así como características propias de la carretera (tipo de asfalto, direccionalidad, flujo de tráfico). La fuente tipo es un vehículo individual ideal del que se modeliza matemáticamente el ruido de rodadura por la interacción producida por el contacto neumático-calzada y el ruido de propulsión producido por la fuerza de transmisión (motor, escape, etc.) del vehículo. El ruido aerodinámico se incorpora a la fuente del ruido de rodadura. El método establece fórmulas para el cálculo de niveles de inmisión sonora en condiciones meteorológicas favorables y homogéneas de propagación, sobre un determinado trayecto. Igualmente tiene en cuenta el conjunto de atenuaciones producido a lo largo del camino de propagación en una y otra condición. Este modelo se aplica al tráfico de las carreteras M-607, M-104 y pistas de tránsito.
- **Método CNOSSOS-EU para el ruido de ferrocarril**[4]**.** El método considera dos elementos para definir la fuente sonora: la vía + superestructura, y el material rodante. En cuanto a la vía, se considera su trazado en planta, penalizando el radio de curvatura (se recoge el efecto de fricción rueda/raíl), el tipo de cama (balasto, placa, etc.), estado de conservación, presencia de juntas, enlaces, etc. En cuanto al material rodante, se consideran variables como el tipo y número de trenes (recogidos en varias categorías en función de la tracción y el sistema de frenado), régimen de circulación y la velocidad. El modelo se aproxima a una fuente lineal a diferentes alturas de la vía (interacción rueda/raíl, ruido motor, ruido aerodinámico y pantógrafo). Este modelo se aplica a la línea de AVE Madrid-Valladolid.

[4] NOTA: Este método se aplica a modo de aproximación en tanto que ADIF no ha publicado los parámetros de emisión del material rodante acorde al método. Por tanto, y siguiendo las instrucciones técnicas de ADIF, los trenes se consideran fuentes equivalentes según el modelo interino vigente hasta el año 2018, es decir, el método holandés SRM-2.

- **Método CNOSSOS-EU para fuentes industriales**. Este método permite calcular los niveles de presión sonora recibidos a una determinada distancia de una fuente de emisión sonora conocida, bajo condiciones favorables u homogéneas de propagación. Para su aplicación se requieren como parámetros las condiciones meteorológicas, el nivel de potencia sonora producido por la fuente de sonido (L_w), su direccionalidad de propagación, la situación espacial entre la fuente de emisión y el receptor, incluyendo la descripción de los obstáculos existentes, y las propiedades acústicas del terreno.

3.3. PROCEDIMIENTO GENERAL

El estudio acústico del proyecto se ha basado en la detección y caracterización de los principales focos de ruido, tanto en el estado preoperacional (actual) como en el postoperacional (futuro tras el desarrollo completo del proyecto de ampliación). Para tal fin se ha seleccionado un área sobre la que se crean los escenarios pre y postoperacional que servirán como base en la modelización del ruido ambiental. Esta área viene definida por la precisión y limitaciones propias de los métodos de cálculo, e incluye la ubicación geográfica de aquellos focos externos potencialmente contaminantes más próximos al ámbito, que generan el ruido de fondo. Posteriormente, sobre esta área se define una ventana de cálculo, que es la que ofrece los resultados.

A la hora de caracterizar la situación acústica actual se han utilizado dos técnicas que posteriormente han sido contrastadas entre sí: ***mediciones puntuales empíricas*** y ***modelización con el programa de simulación Predictor-LimA 2019***, que lleva implementados los métodos de evaluación y permite realizar cálculos y mapas de ruido en las tres dimensiones del espacio. En el caso postoperacional, la única técnica utilizada es la modelización.

La utilización de un modelo mixto en el preoperacional ha permitido evaluar y calibrar la precisión del modelo informático de simulación, al denunciar zonas donde difieran significativamente las mediciones reales y la modelización. Debe tenerse en cuenta que la Orden PCI/1319/2018 establece el límite de aceptabilidad en una incertidumbre ± 2 dBA, por lo que, si las desviaciones entre ambos métodos son muy elevadas, se estudian las posibles causas, como la presencia de obstáculos no representados en la base topográfica desde la que se construye el escenario simplificado (pequeños taludes, muros de mediana de carretera, etc.), ajuste más preciso de las variables actuantes, como la velocidad media de los vehículos sobre las muestras realizadas junto al foco sonoro, ajuste de la absorción del terreno, presencia de otras fuentes sonoras no representadas en la cartografía, etc. Para ello

se utiliza como apoyo una imagen tridimensional del modelo digital de elevaciones del terreno (MDE). La fuente de este MDE es el MDT05 del CNIG[5], que posee un detalle de píxel de 5 m.

El escenario se construye a partir de las curvas de nivel obtenidas del citado MDE. Así mismo, se consulta la ortofotografía más reciente del enclave[5] para actualizar los cambios en otros elementos del escenario (nuevas edificaciones, movimientos de tierra, etc.).

De la calibración y ajuste del modelo se expone una tabla con las diferencias medias globales.

La modelización predice los niveles de inmisión acústica existentes en el territorio debidos a las fuentes de ruido consideradas **a largo plazo** (es decir, con condiciones meteorológicas y de emisión de la fuente correspondientes a un año promedio).

La representación gráfica se realiza mediante ***isófonas*** (líneas que mantienen la misma presión sonora en todo su trazado).

Cada fuente sonora es evaluada de manera independiente, de tal manera que permite su tratamiento individualizado en caso de ser necesario aplicar medidas correctoras. Posteriormente, se han elaborado *mapas de sinergias* que muestran posibles efectos negativos producto de la suma de fuentes sonoras. Estos son los mapas que se presentan en el anexo de planos. En el capítulo de resultados se presentan los mapas de cada foco sonoro individual y el alcance de sus afecciones sobre los usos.

Los datos de las fuentes sonoras (intensidad de tráfico, velocidad media, etc.) se han obtenido de las más recientes publicaciones anuales de tráfico disponibles del Ministerio de Fomento[6] y de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid[7].

Se han generado ***mapas de ruido*** que representan las isófonas correspondientes a los índices L_d, L_e, y L_n conforme a la LR.

Los mapas representan los niveles de ruido a 4 metros de altura, como se indica en la Tabla de los valores objetivo y en el Anexo IV.A del reglamento estatal de ruido, para determinar el

[5] Centro Nacional de Información Geográfica CNIG, Instituto Geográfico Nacional, Ministerio de Fomento http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp

[6] Mapa de Tráfico 2017. Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento.

[7] IMD Tráfico 2018. DGC, Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.

cumplimiento de dichos valores objetivo. Esta altura es más representativa de los niveles de ruido en las fachadas que la percibida por las personas sobre el terreno.

Las zonas que muestren afecciones en función de los usos previstos, en caso de existir, se representarán en *mapas de conflicto*, denunciando la necesidad de aplicación de un plan de acción con las correspondientes medidas correctoras para el cumplimiento de los valores objetivo de ruido legales. Con la aplicación de las medidas correctoras propuestas (en caso de ser necesarias) esas zonas de conflicto deberían verse reducidas al mínimo posible o desaparecer. Las diferentes medidas correctoras se implementarían en el modelo de simulación para evaluar su eficacia.

Se tiene en cuenta el grado de incertidumbre de la metodología, que ha sido delimitado previamente mediante la calibración del modelo con las mediciones de campo.

Por último, para estimar el ruido procedente del tráfico aéreo, se consulta la huella acústica del aeropuerto más cercano.

3.4. MEDICIONES EN CAMPO

Las mediciones acústicas han sido realizadas utilizando un sonómetro integrador de precisión de tipo I conforme a la *Orden del Ministerio de Fomento, de 25 de septiembre de 2007, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos*, las normas UNE-EN enumeradas en el capítulo 1.4, así como las especificaciones de aplicación de la norma *ISO 1996-1:2016: Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures*.

El equipo de medición está compuesto por un sonómetro de ***Clase I Integrador promediador BRÜEL & KJAER, modelo 2.260*** (nº de serie 2.375.641), con micrófono BRÜEL & KJAER, modelo 4.189 (nº de serie: 2.385.645), pantalla anti-viento BRÜEL & KJAER, y calibrador modelo C BRK 4.231 (nº de serie 2.388.837). En el Anexo I se presentan las certificaciones anuales actualizadas del sonómetro y del calibrador que exige la legislación.

El sistema obtiene simultáneamente los siguientes parámetros, detallados en valores de tercio de octava, de todo el período de muestra (*T*):

- $L_{eq,T}$. **Nivel sonoro continuo equivalente**, definido como el nivel sonoro cuyo aporte de energía es idéntico al proporcionado por la señal sonora fluctuante medida durante el mismo periodo de tiempo.
- $L_{Fmax,T}$. Nivel sonoro máximo de la muestra con valor de ponderación temporal RMS *Fast*.

- $L_{Fmin,T}$. Nivel sonoro mínimo de la muestra con valor de ponderación temporal RMS *Fast*.
- 7 diferentes Niveles percentiles $L_{percentil}$: $L_{1,T}$, $L_{5,T}$, $L_{10,T}$, $L_{50,T}$, $L_{90,T}$, $L_{95,T}$ y $L_{99,T}$. Nivel sonoro superado durante el N% de la muestra.

Todos ellos se expresan en decibelios ponderados, corregidos conforme a la red de ponderación normalizada mediante la curva de referencia tipo A: dB(A).

Se acepta como ruido de fondo ($L_{f,T}$) de cada muestra el nivel percentil $L_{90,T}$ (nivel sonoro superado el 90% del periodo de medición).

La duración de las mediciones de los niveles de ruido ambiental existentes en el estado preoperacional (actual) se ha obtenido mediante muestras en continuo de 5 minutos para recoger un tiempo suficientemente representativo del ruido generado por las máquinas y poder estimar su potencia de emisión.

El equipo ha sido sometido a una comprobación de su funcionamiento en el mismo lugar de la medida, antes y después de efectuar la misma, mediante el uso del calibrador acústico. La constante de calibración es de 93,8 dB(A).

El sonómetro se ha situado sobre un trípode, a una altura de 1,5 m del suelo y a una distancia mínima de 1,5 m de cualquier pared u obstáculo. El operador se ha colocado a una distancia suficiente que le permita controlar y manipular el aparato sin obstaculizar la inmisión acústica.

Se han obtenido las condiciones meteorológicas del lugar de medida mediante una estación meteorológica portátil que ofrece la temperatura en grados centígrados (ºC), la humedad relativa en tanto por cien (%) y la velocidad del viento en metros por segundo (m/s), comprobando en todo momento que se encuentren dentro de los rangos de funcionamiento correcto del equipo de medición. Se ha controlado la velocidad del viento durante todo el periodo de muestra, anotando el tiempo en que se superan los 5 m/s, que es el límite estipulado para validar la medida según el Reglamento de la LR.

Igualmente, se ha determinado la posición del punto de medida mediante un GPS de mano modelo Garmin GPS60, expresada en coordenadas UTM referidas al Huso 30, según el Datum WGS 1984. La precisión del aparato se sitúa en el intervalo de ± 1-14 m, según las especificaciones, las condiciones ambientales y la disposición espacial de suficientes señales de satélites que emitan a la zona.

En todos los puntos de medición se han anotado observaciones relacionadas con el ruido recibido; igualmente, se han ilustrado las posiciones mediante fotografías tomadas en diferentes ángulos.

Se ha procurado que los puntos sean de fácil localización, para permitir réplicas en caso necesario, incluso sin contar con un GPS de apoyo.

Para el posterior tratamiento de los datos se utilizó el software **Evaluator v 4.16.2**, de Brüel & Kjaer.

3.5. MODELIZACIÓN

3.5.1. PROGRAMA PREDICTOR-LIMA V.2019.3

Los métodos anteriormente expuestos para el cálculo de las emisiones de las diversas fuentes sonoras (conocidos con las siglas CNOSSOS EU), se encuentran implementados en el programa informático de simulación del ruido ambiental utilizado para obtener los mapas de ruido: ***Predictor-LimA v.2019.3***, de Softnoise GmbH, con soporte de Brüel & Kjaer. Este programa se encuentra suficientemente contrastado en la Unión Europea y es admitido por el Ministerio de Fomento para realizar los mapas estratégicos de ruido del Estado. En el Apéndice se adjunta documento de declaración de conformidad de calidad *ISO 17534*.

El programa de simulación maneja el modelo digital de elevaciones de la zona de estudio, los obstáculos existentes en el terreno que impiden la propagación libre del sonido, y las diferentes fuentes sonoras, mediante su integración en diferentes escenarios, y genera los correspondientes mapas de ruido que requiere la legislación vigente.

La modelización predice los niveles de inmisión acústica existentes en el territorio debidos a las fuentes de ruido consideradas a largo plazo (es decir, con condiciones meteorológicas y de emisión de la fuente correspondientes a un año promedio). La altura de evaluación de los niveles de ruido es de 4 m sobre el terreno, que corresponde a la fachada del primer piso de un edificio, para comprobar el cumplimiento de los niveles “objetivo” que dicta el RD 1367/2007.

3.5.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS CÁLCULOS Y ESCENARIOS

Se han preparado dos escenarios: **Pre** y **Postoperacional**. Las diferencias entre ambos radican en la topografía: el preoperacional recoge la plataforma de altura 884 m aprobada por la AAI, y el postoperacional la plataforma del recrecido, propuesta hasta 899 m.

Una vez obtenidos los componentes del escenario, se cargan en Predictor-LimA y se asigna el tipo o naturaleza acústica de cada elemento que los componen (obstáculos, fuentes emisoras: ejes viarios, ejes ferroviarios, etc.). Posteriormente, se asignan los atributos propios de cada elemento: altura a los edificios, orden de reflexión de fachada, densidad de tráfico a los ejes de los viales, etc.

Los escenarios se obtienen de la información topográfica disponible representada en tres dimensiones (3D) procedente de la Administración (IGN-CNIG y Catastro). De esta información gráfica se han extraído y georreferenciado la altimetría, las edificaciones, muros u otros obstáculos para la propagación del ruido y los ejes centrales de las infraestructuras viarias existentes.

Cada elemento del escenario presenta unas características técnicas propias, que vienen dadas por su posición, forma, orientación, altura, capacidad de reflexión, opacidad frente al ruido, etc. El programa de simulación las utiliza para calcular la propagación del sonido y los niveles de presión sonora de cada punto receptor.

En aquellos datos no disponibles para alimentar los modelos matemáticos en las fuentes públicas de información (composición de las 5 categorías de vehículos, distribución horaria del tráfico, etc.) se han seguido las determinaciones del método CNOSSOS y la Guía de Buenas Prácticas, *"Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13th January 2006"* (WG-AEN, 2006).

Tras la preparación de los escenarios, se hace correr el programa independientemente para cada una de las fuentes consideradas sobre ambos, obteniéndose los correspondientes mapas de ruido.

Los mapas generados para los distintos periodos se exportan posteriormente a los formatos de intercambio SHP y se analizan en el Sistema de Información Geográfica *ArcGIS 10*. En este programa se determinan, si son necesarios, los mapas de conflicto mediante la superposición de las isófonas obtenidas con las Áreas Acústicas, y se localizan las medidas correctoras si son necesarias. Igualmente, desde este programa se generan las salidas de impresión.

3.5.3. PRECISIÓN DEL MÉTODO Y LA MODELIZACIÓN

La modelización se realiza a través de una simplificación de la realidad, siempre mucho más compleja. A continuación, se enumeran las cuestiones que hay que tener en cuenta a la hora de analizar los resultados:

- La precisión de los métodos en cuanto a la propagación del ruido en campo abierto se limita por norma en ± 2 dBA, siendo determinante en los primeros metros entre emisor y receptor, pues a mayores distancias entre ambos la incertidumbre se incrementa significativamente debido sobre todo a las condiciones de propagación (que depende de las condiciones meteorológicas del lugar, tanto el día de la medida como de la media a

largo plazo) y a la absorción del terreno. Respecto a las condiciones de propagación, el método CNOSSOS establece dos escenarios: condiciones ***Homogéneas*** y ***Favorables***, éstas últimas son las más desfavorables desde el punto de vista de los niveles de inmisión, pues significa que el ruido llega más lejos. No es una cuestión despreciable, pues las diferencias en el modelo pueden sobrepasar los 6 dB(A) a distancias superiores a los 500 m. Por ello, en el capítulo de resultados se presentan los dos mapas de ruido.

- La calidad del modelo digital del terreno interviene de forma determinante en el cálculo, pues en ocasiones pueden perderse detalles de la topografía determinantes para la propagación del ruido (por ejemplo, pequeños taludes, trincheras, peraltes de la carretera). A este respecto puede afirmarse que el proyecto cuenta con un modelo de calidad alta, pues al disponer de una base homogénea con tamaño de píxel de 5 m han podido extraerse unas curvas con equidistancia de 1 m.
- La capacidad de absorción del suelo en campo libre es un fenómeno complejo de representar, para lo cual se utiliza un mapa de usos simplificado, obtenido a partir de la ortofotografía.
- Por el momento, dada la reciente vigencia del método CNOSSOS, no se dispone de información pública de intensidad de tráfico por categoría de vehículo, ni periodos, ni datos de velocidades medias. Para este fin se han utilizado hipótesis siguiendo el manual de buenas prácticas (WG-AEN, 2006) y de artículos científicos sobre el método y su desarrollo (Trow & Shilton, 2005; Ausejo, 2009; Tecnalia, 2017; Notario, 2017), hipótesis que son presentadas de forma transparente en el informe de tal manera que cualquiera pueda replicarlas o rebatirlas.

Teniendo en cuenta estas limitaciones propias del conocimiento del medio que se analiza y de los métodos de cálculo, se puede afirmar que los resultados obtenidos del modelo generalmente van a sobrestimar los niveles reales de ruido, especialmente en los receptores más alejados de cada foco emisor. Esta situación puede ser útil desde el punto de vista de la prevención, pero conviene acotarla de la manera más precisa posible ya que tiene consecuencias económicas directas en la aplicación de medidas preventivas o correctoras.

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.1. MODELO DIGITAL DEL TERRENO

Una adecuada modelización del terreno en el área de estudio resulta fundamental para que el estudio de ruido sea lo más fiel posible a la realidad.

El modelo digital de elevaciones del terreno (MDE) usado para crear el escenario de ruido procede del *MDT05-LIDAR* del Instituto Geográfico Nacional (IGN). A continuación, se exponen los datos técnicos que facilita el CNIG:

> *"Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, con la misma distribución de hojas que el MTN50. Formato de archivo ASCII matriz ESRI (asc). Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30. Según la hoja de que se trate, el MDT05 se ha obtenido de una de las dos siguientes formas: por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con resolución de 25 a 50 cm/píxel, revisada e interpolada con líneas de ruptura donde fuera viable, o bien por interpolación a partir la clase terreno de vuelos LIDAR del PNOA".*

El área de estudio queda comprendida en la hoja 0534 de la cuadrícula MTN50, actualizada en el año 2017 mediante técnica de correlación.

A partir de esta base se han obtenido curvas de nivel con equidistancia de 1 m, que han sido suavizadas aplicando el algoritmo *PAEK* (Polynomial Approximation with Exponential Kernel) bajo una tolerancia de 15 m.

Por su parte, las edificaciones resultan importantes obstáculos en la propagación del sonido. Se han obtenido de la cartografía publicada por Catastro (Ministerio de Hacienda, www.sedecatastro.gob.es).

4.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES SONORAS

La correcta caracterización de las fuentes de ruido se convierte en el factor más determinante a la hora de realizar un mapa de ruido lo más fielmente posible a la realidad.

En primer lugar, hay que indicar que no existe afección por ruido de aeropuertos, si bien sobre el área es frecuente el sobrevuelo de aviones a gran altura. Se ha consultado el mapa sonoro del aeropuerto de Barajas.

4.2.1. CARACTERIZACIÓN DEL VIARIO

Carreteras

Las carreteras M-607 y M-104 son gestionadas por la Comunidad Autónoma. Se cuenta con datos de intensidad de tráfico del Mapa de Tráfico de la Comunidad de Madrid, año 2018 (CM, 2019).

Carretera	Estación	Ubicación (pK)	IMD	% Pesados	Fuente
M-607	Entre Tres Cantos y la intersección con la M-618	27,50	61.288	5,95	CM, 2019
M-104	Entre Colmenar Viejo y San Agustín de Guadalix	10,39	4.032	6,82	CM, 2019
Pista	-	-	210	100	Datos propios

Tabla 5. Datos de tráfico de carreteras aplicados al modelo de cálculo

Para el reparto de tráfico por periodos y velocidades en las carreteras se siguen las recomendaciones de la Guía de Buenas Prácticas (WG-AEN, 2006).

El reparto horario del tráfico en las carreteras ha sido extrapolado de los datos de las estaciones primarias más cercanas, obtenidas del Mapa de tráfico 2017 del Ministerio de Fomento (MF, 2018), que cubre las infraestructuras cuya responsabilidad es del Estado[8].

La estación de aforo permanente más cercana, *E-1-0*, localizada en el pK 58,69 de la M-40 (MF, 2018). De esta forma, se han hallado las medias horarias y de éstas los porcentajes por tipo de vehículo y periodo:

Periodo	Intensidad VL (%)	Intensidad VP (%)
Día	73,0	71,8
Tarde	18,2	10,1
Noche	8,8	18,1

VL: Vehículo ligero. VP: V. Pesado

Tabla 6. Porcentajes de intensidad de tráfico por periodo y tipo de vehículo aplicados

Cuadro [2.2.a]
Clases de vehículos

Categoría	Nombre	Descripción		Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo[1])
1	Vehículos ligeros	Turismos, camionetas ≤ 3,5 toneladas, todoterrenos [2], vehículos polivalentes [3], incluidos remolques y caravanas		M1 y N1
2	Vehículos pesados medianos	Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero		M2, M3 y N2, N3
3	Vehículos pesados	Vehículos pesados, turismos, autobuses, con tres o más ejes		M2 y N2 con remolque, M3 y N3
4	Vehículos de dos ruedas	4a	Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas	L1, L2, L6
		4b	Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuatriciclos	L3, L4, L5, L7
5	Categoría abierta	Su definición se atendrá a las futuras necesidades		N/A

Tabla 7. Categorías de vehículos de carretera en el método CNOSSOS EU

[8] No existen en el interior del área de estudio carreteras gestionadas por el Estado, por lo que se ha buscado la más próxima.

El reparto horario de tráfico en el interior de las instalaciones ("pista") se ha obtenido del promedio de los datos propios de la explotación.

Se ha optado por un modelo simplificado de representación de las fuentes viarias en el escenario, a partir del eje central de la calzada. No se ha considerado tráfico de ciclomotores en la autovía M-607 (categoría 4a).

Categoría vehículo	M-607 (suma 2 calzadas)			M-104			Pista		
	IMH DÍA	IMH Tarde	IMH Noche	IMH DÍA	IMH Tarde	IMH Noche	IMH DÍA	IMH Tarde	IMH Noche
1	3.179	2.385	572	222	167	40	0	0	0
2	111	46	41	1	0	0	0	0	0
3	111	46	41	1	0	0	13	2	35
4a	0	0	0	6	4	1	0	0	0
4b	327	245	59	16	12	3	0	0	0

Tabla 8. Intensidad media horaria de vehículos por categoría y periodo

(1) NOTA: Al no disponer de porcentajes de pesados en las carreteras, se reparte el total al 50% para cada categoría (WG-AEN, 2006)

Velocidades

Por último, las velocidades medias en las carreteras han sido asignadas en función de los aforos (CM, 2019), con los correspondientes ajustes por tramos bajo las recomendaciones del documento de buenas prácticas (WG-AEN 2006). Se considera circulación fluida y libre en general, excepto en las proximidades de la glorieta de la M-104 (a menos de 50 m, tráfico tipo *glorieta* de CNOSSOS EU), y en la entrada a las instalaciones (en la zona de la báscula, tráfico tipo *semafórico* de CNOSSOS EU).

Carretera	Tramo	VL	VP	Fuente
M-607	Tramos libres	101	(1)	CM, 2019
M-104	Tramos libres en recta	85	80	Rec. WG-AEN
	Curvas	70	60	
	A 50 m de glorieta	40	30	
Pista	Cañada	40	30	Rec. WG-AEN
	Instalaciones	20	20	Datos propios

Tabla 9. Datos de velocidad media de viario en km/h aplicados al modelo de cálculo

VL: Vehículo ligero. VP: V. Pesado

(1) NOTA: Al no disponer de velocidades de pesados en la vía se aplica la máxima permitida en la vía reducida un 5%: 85 km/h.

Trenes

La línea de AVE Madrid-Valladolid discurre por el este del DCR.

Mediante consultas a RENFE se han obtenido los horarios de viajes diarios de una semana tipo, para extraer el tráfico medio diario en los periodos que estipula el reglamento de ruido.

Línea	Tramo	Día	Tarde	Noche	Fuente	Categoría SRM2	Velocidad
AVE Madrid-Valladolid	Madrid-Segovia	55	15	1	RENFE, en línea	9A	220

Tabla 10. Caracterización del tráfico medio diario de ferrocarril

La categoría de tren se ha asignado a 9A (alta velocidad) conforme al método holandés en ausencia de definición bajo el método CNOSSOS EU, siguiendo las indicaciones técnicas de la autoridad responsable (ADIF).

El tipo de vías férreas es *convencional* (traviesas de hormigón sobre cama de balasto, raíles continuos y ausencia de enlaces), con un estado de conservación normal.

El trazado es considerado sin curvatura, railes continuos sin juntas y sin presencia de enlaces (método CNOSSOS EU).

4.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO DE LA ACTIVIDAD

Situación actual

El Depósito Controlado de Residuos cuenta con fuentes estáticas y fuentes móviles que emiten ruido las 24 horas del día, en turnos corridos.

Fuentes sonoras industriales

Se procede a describir cada fuente individual y cómo se implementa en el modelo de propagación.

FUENTE	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Central de aspiración y combustión de biogás (antorchas)	Fuente de tipo estática. Lw: **109 dBA** (calculada con medición) +9 dBA de penalización por componentes tonales y de baja frecuencia Lw: **118 dBA** (aplicada al modelo) Nº máximo de fuentes individuales simultáneas: 1 Frecuencia dominante: 20 Hz Horario de emisión: continuo 24 h	

FUENTE	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Motogeneradores	Fuente de tipo estática. Lw: **98 dBA** (unitaria, calculada con medición) +6 dBA de penalización por componentes tonales Nº máximo de fuentes individuales simultáneas: 3 Frecuencia dominante: 125 Hz Lw: **108,7 dBA** (aplicada al modelo) Horario de emisión: continuo 24 h	
Planta de ósmosis	Fuente de tipo estática. Lw: **95 dBA** (unitaria, calculada con medición) +6 dBA de penalización por componentes tonales Nº máximo de fuentes individuales simultáneas: 1 Frecuencia dominante: 160 Hz Lw: **101 dBA** (aplicada al modelo) Horario de emisión: continuo 24 h	
Compactadora	Fuente de tipo móvil. Lw: **103 dBA** (declarada) Horario de emisión: continuo 24 h	
Buldócer Koma	Fuente de tipo móvil. Lw: **111 dBA** (declarada) Horario de emisión: continuo 24 h	

FUENTE	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Buldócer CAT	Fuente de tipo móvil. Lw: **109 dBA** (declarada) Horario de emisión: continuo 24 h	

Tabla 11. Fuentes sonoras de la actividad industrial (válidas para las situaciones actual y futura)

Correcciones aplicadas a la plataforma de maniobras como superficie de emisión de fuentes móviles:

Suma de la potencia sonora de las 3 fuentes móviles: 113,5 dBA.

Plataforma de vertido en cota 884 m (AAI vigente). Superficie de la fuente: 38.558 m^2.

Lw'' máxima aplicada a la AAI vigente (dBA/m^2) = **74,1.**

Plataforma de vertido en cota 899 m (recrecido). Superficie de la fuente: 12.740 m^2.

Lw'' máxima aplicada al recrecido (dBA/m^2) = **75,8.**

La plataforma de operaciones del frente de vertido se compartimenta en zonas, desde el núcleo hasta la periferia, a las que se les aplica una probabilidad de emisión por unidad de superficie, mayor en el centro y menor en el exterior.

4.3. COEFICIENTES DE CÁLCULO

4.3.1. VIARIO

Tipo de superficie aplicada a la calzada de las carreteras: *pavimento de referencia* CNOSSOS EU.

Tipo de flujo de tráfico: *tráfico fluido sobre plano horizontal* en los tramos libres, tipo *glorieta* en la M-104 y tipo *semafórico* en la báscula de pesaje de las instalaciones.

El programa de modelización tiene en cuenta de manera automática la pendiente del terreno aplicando la fórmula de corrección de potencia de emisión del método CNOSSOS EU.

4.3.2. ABSORCIÓN DE LOS TIPOS DE SUELO

El software de cálculo empleado permite introducir diferentes tipos de suelo a efectos de absorción de ruido. El tipo de suelo, determinado por norma general a partir del uso al que

está destinado, tiene influencia en la propagación del sonido, ya que se relaciona con su absorción en función de sus características físicas (porosidad, densidad, etc.).

Tomando como base la misma ortofotografía se ha dibujado un mapa simplificado de usos del suelo, que se asocia mediante el método *Harmonoise* a las diferentes tipologías de reflexión acústica del suelo según la siguiente tabla.

Uso del suelo	Grado de absorción (G en %)
Terreno natural agrícola o con cubierta vegetal	D (1.0)

Tabla 12. Asignación de valores de absorción del terreno en función del uso

El tipo de suelo dominante en el entorno del ámbito de estudio es el terreno natural, pero en torno a las actividades es pavimento (losa de hormigón).

4.3.3. OBSTÁCULOS

Se ha asignado el valor *A0* (reflexión no medida, R=0,0) a todas las edificaciones existentes en el ámbito de estudio.

A las edificaciones se les ha asignado altura en función de la altura declarada en Catastro, teniendo en cuenta cada bloque individual del edificio, asignando 3 m de altura por planta (4 m en los edificios de una sola planta). En el caso particular de las naves industriales se ha asignado una altura genérica de 12 m.

4.3.4. RADIO MÁXIMO DE BÚSQUEDA

Este parámetro nos indica la distancia a considerar en el cálculo desde las fuentes que determinan el modelo de ruido. En el caso que nos ocupa, es de 1.200 metros para las fuentes tipo carretera, 2.000 m para los trenes y 2500 m para las fuentes industriales.

4.3.5. PERIODOS DE REFERENCIA

Los periodos de referencia considerados en el cálculo van a marcar las horas para las cuales se obtienen los indicadores de ruido. De este modo, utilizando índices integrados sobre 24 horas, se podrán tener en cuenta las diferentes exigencias de calidad ambiental sonora en función de los diferentes periodos de actividad.

Los periodos de referencia establecidos por la normativa estatal, autonómica y local son los siguientes:

Día: Periodo comprendido entre las 7:00 y las 19:00h.

Tarde: Periodo comprendido entre las 19:00 y las 23:00h.

Noche: Periodo comprendido entre las 23:00 y las 7:00.

4.3.6. ORDEN DE REFLEXIÓN

Esta opción nos permite determinar el número de reflexiones a considerar en el cálculo de la propagación del ruido.

En el caso que nos ocupa, sin apenas edificaciones en el entorno, consideraremos **un orden de reflexión**. La reflexión es un cálculo que incrementa de manera muy importante el tiempo de procesado del modelo y resulta útil para estudios de detalle sobre zonas con grandes aglomeraciones de edificios, no en el caso que nos atañe.

El Nº de rayos emitidos por punto es de 30.

4.3.7. OTROS PARÁMETROS DE CÁLCULO

El programa requiere una serie de parámetros para realizar los cálculos:

- Altura de la malla de receptores del mapa de ruido: 4 m sobre el terreno.
- Condiciones atmosféricas. *Homogéneas* y *Favorables* (refracción descendiente en la columna atmosférica).
- Corrección por condiciones de cálculo a largo plazo.
- Incremento de la malla de receptores: 10 m.
- Error dinámico: 0,5 dB.
- Condiciones meteorológicas. Temperatura: 10ºC. Humedad Relativa: 70%.

5. ESTADO PREOPERACIONAL

5.1. MEDICIONES ACÚSTICAS

La campaña de mediciones se realizó los días 29 de agosto (todos los puntos menos la planta de ósmosis, que se encontraba en parada técnica) y el 12 de septiembre de 2019 (planta de ósmosis). Como el objetivo fue caracterizar las fuentes sonoras y obtener las penalizaciones que aplicar en el modelo, las posiciones se situaron lo más próximas posibles a las fuentes sonoras. Los puntos están grafiados en el Mapa 2 de localización sobre ortofoto.

Se obtuvieron al menos dos mediciones independientes en cada punto, con una duración de 5 minutos por medida, para extraer una muestra estadísticamente representativa de $L_{Keq,T}$ acorde con el RD 1.367/2007.

Id	Situación	X	Y	$L_{Keq,T}$	Penalización	Ki
1	Antorchas	438.479	4.501.661	78,7	+9	Tonales y Baja frecuencia
2	Motogeneradores	438.534	4.501.627	71,0	+6	Tonales
3	Báscula de pesaje de la entrada	437.758	4.501.422	70,3	NA	NA
4	Ruido de fondo en Frente de vertido	438.800	4.501.437	54,7 (*)	NA	NA
4	Maquinaria actuando en frente de vertido	438.800	4.501.437	70,0	NA	NA
5	Pista de tránsito	439.058	4.501.609	65,3	NA	NA
6	Planta de ósmosis inversa	438.921	4.500.982	74,7	+6	Tonales

Tabla 13. Mediciones. Localización y niveles obtenidos[9]

(*) El ruido de fondo fue obtenido en el punto 4 durante la parada de media mañana.

Ilustración 4. Localización de los puntos de muestreo

Con estos valores se calibra el modelo acústico.

Las condiciones meteorológicas durante la serie de medidas fueron: ausencia de viento y presión atmosférica con tendencia estable. La propagación tuvo una dominante *homogénea*.

[9] Coordenadas UTM respecto al Huso 30N, Datum ETRS89. Intervalos de error entre ± 1-3 m.

5.2. CALIBRADO DEL MODELO DE SIMULACIÓN

De cada medida de 5 minutos obtenida en la campaña se obtienen tres muestras de 5 s que son sometidas a tratamiento estadístico para obtener un promedio energético y ser comparadas con el resultado que ofrece el modelo, en vistas a ajustar el mismo si la diferencia entre ambos es mayor de ±2 dBA. Se utilizan las medidas asociadas a una fuente concreta para evitar el efecto del ruido residual.

Id	Situación	Medida $L_{Aeq,5s}$	Modelo L_d	Diferencia	Conformidad
1	Antorchas	78,7	78,65	-0,05	SÍ
2	Motogeneradores	71,0	70,29	0,26	SÍ
3	Báscula de pesaje de la entrada	70,3	71,15	0,85	SÍ
4	Maquinaria actuando en frente de vertido	70,0	71,24	1,24	SÍ
5	Pista de tránsito	65,3	63,9	-1,4	SÍ
6	Planta de ósmosis inversa	74,7	73,7	-1,0	SÍ

Tabla 14. Calibración del modelo

5.3. RESULTADOS DEL MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL

A continuación, se presentan los mapas individuales de las fuentes consideradas en el modelo en condiciones *homogéneas* y *favorables*.

La individualización de los efectos de cada fuente permite evaluar la responsabilidad de cada una en los niveles sonoros medibles.

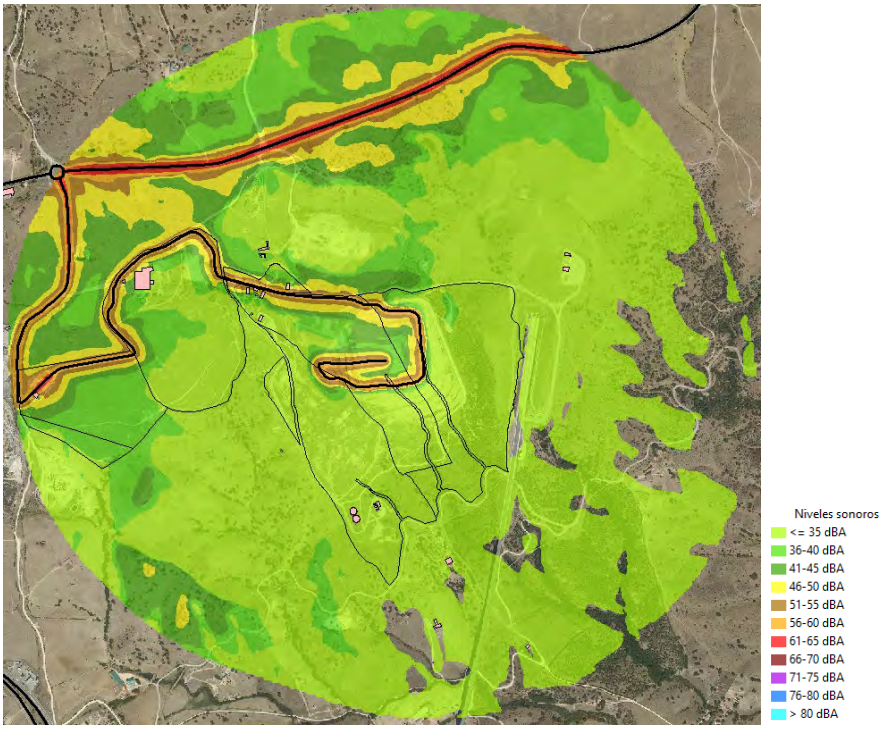


Ilustración 5. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones homogéneas, periodo DÍA

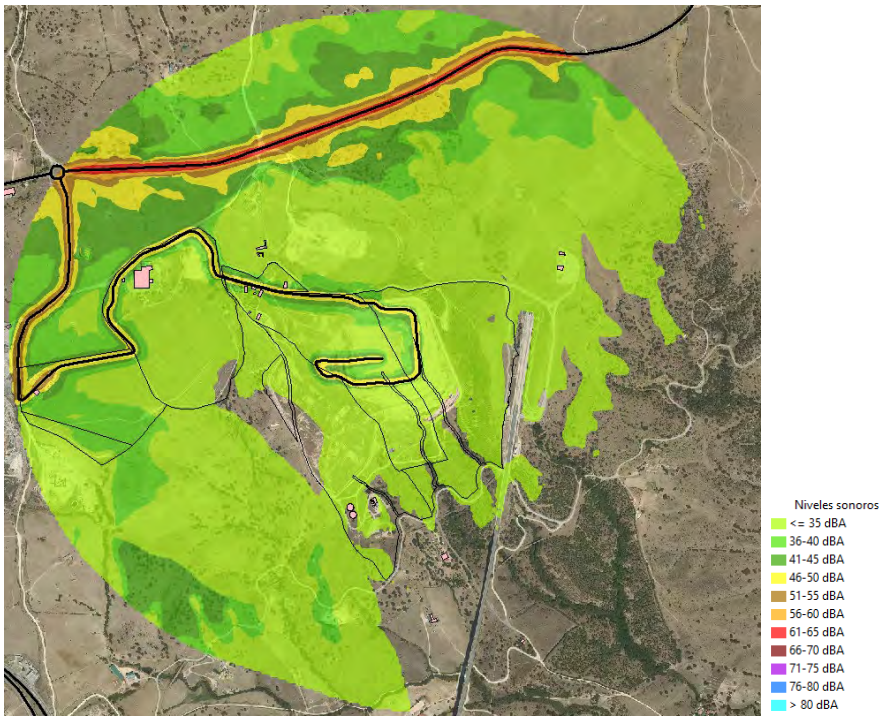


Ilustración 6. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones homogéneas, periodo TARDE

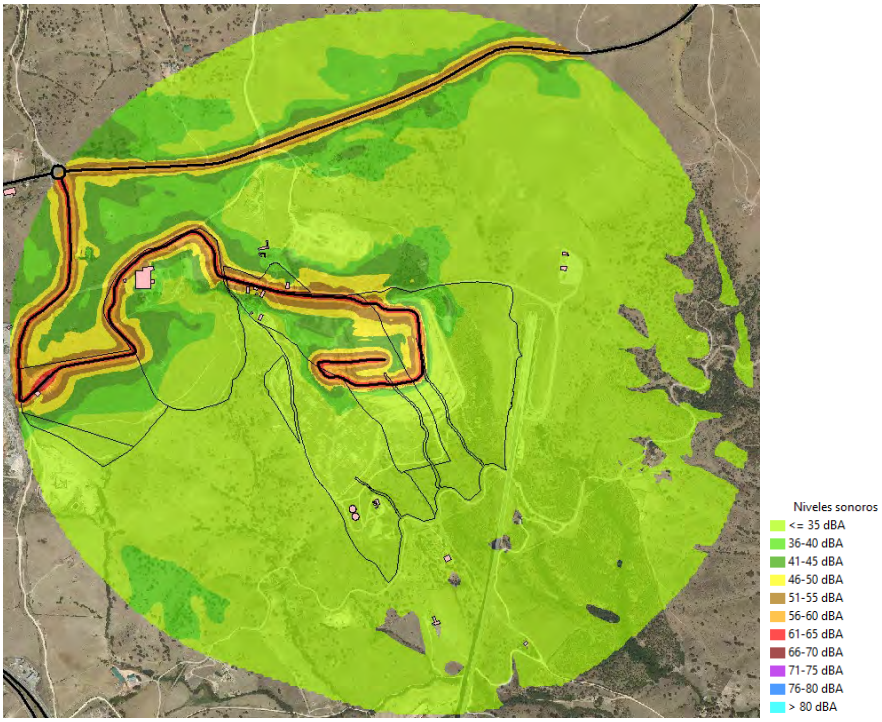


Ilustración 7. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones homogéneas, periodo NOCHE

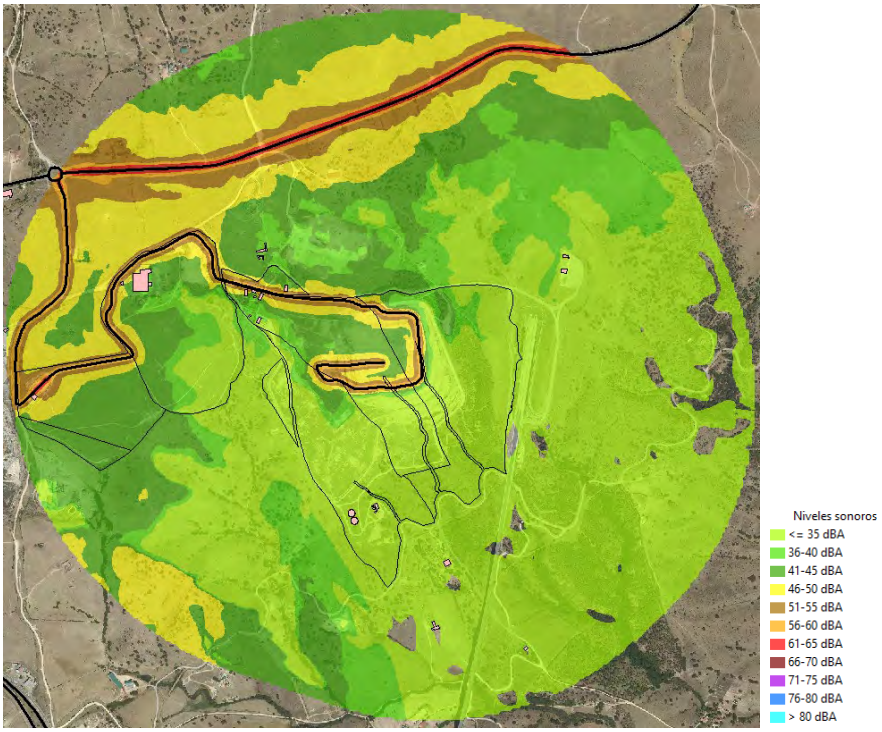


Ilustración 8. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones favorables, periodo DÍA

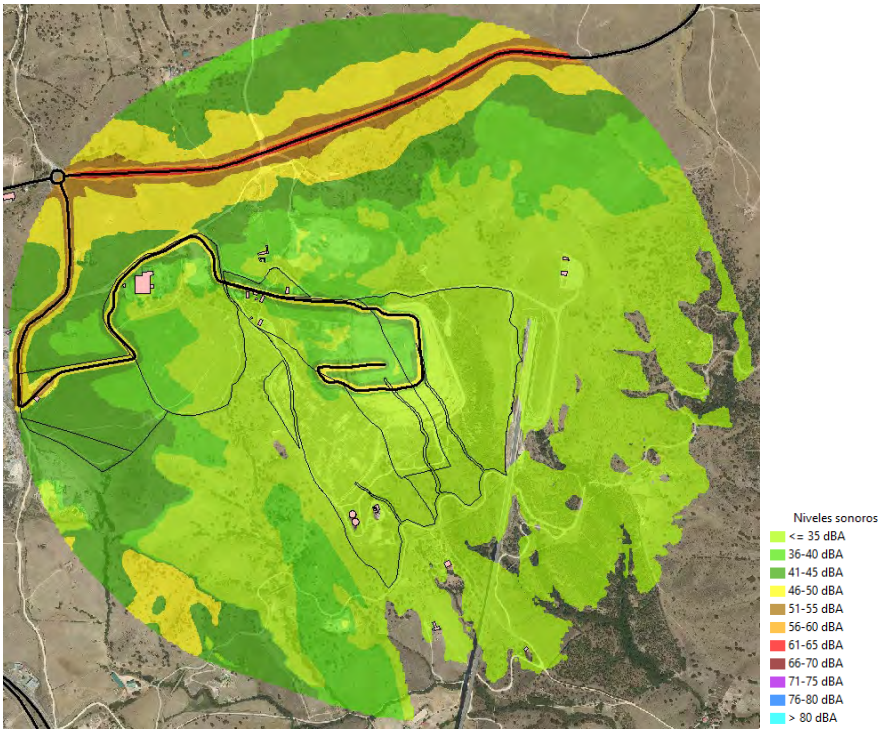


Ilustración 9. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones favorables, periodo TARDE

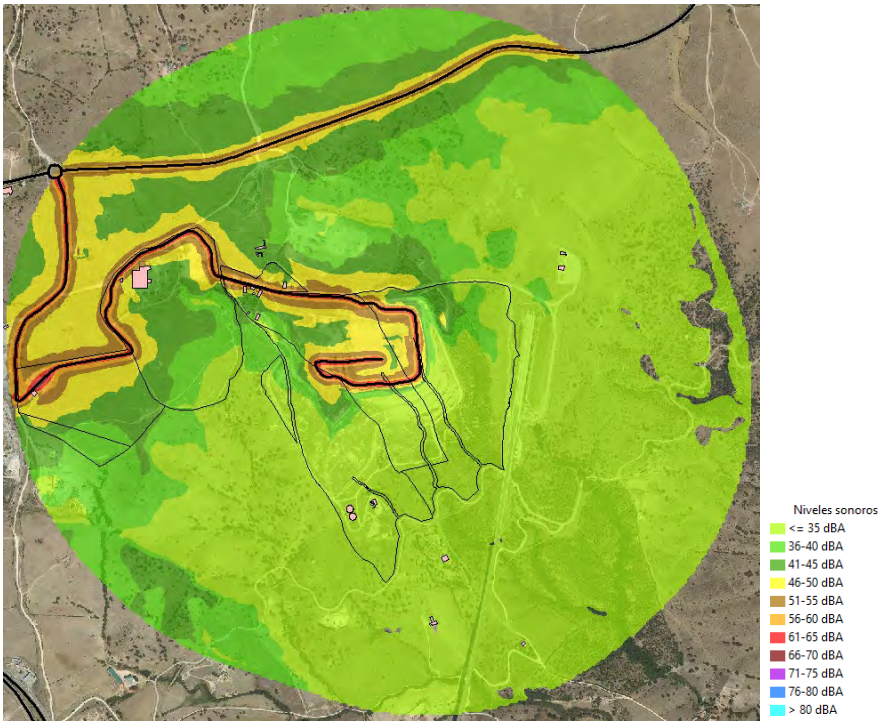
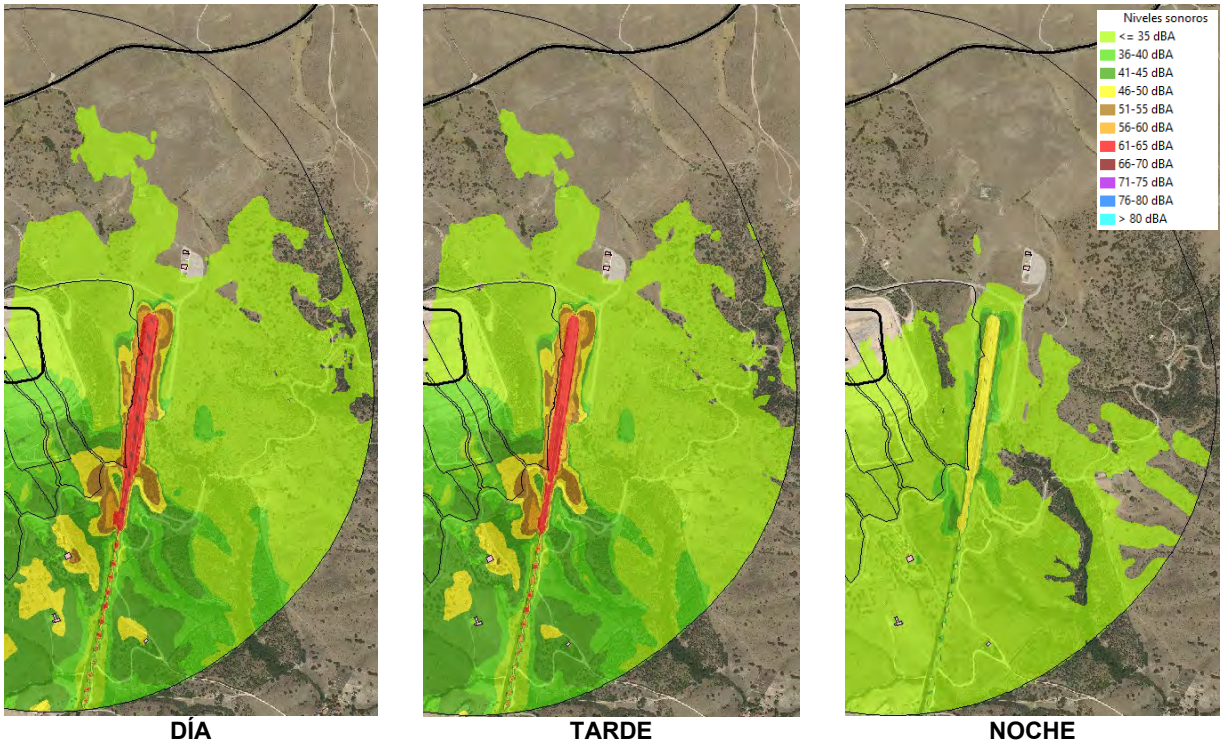
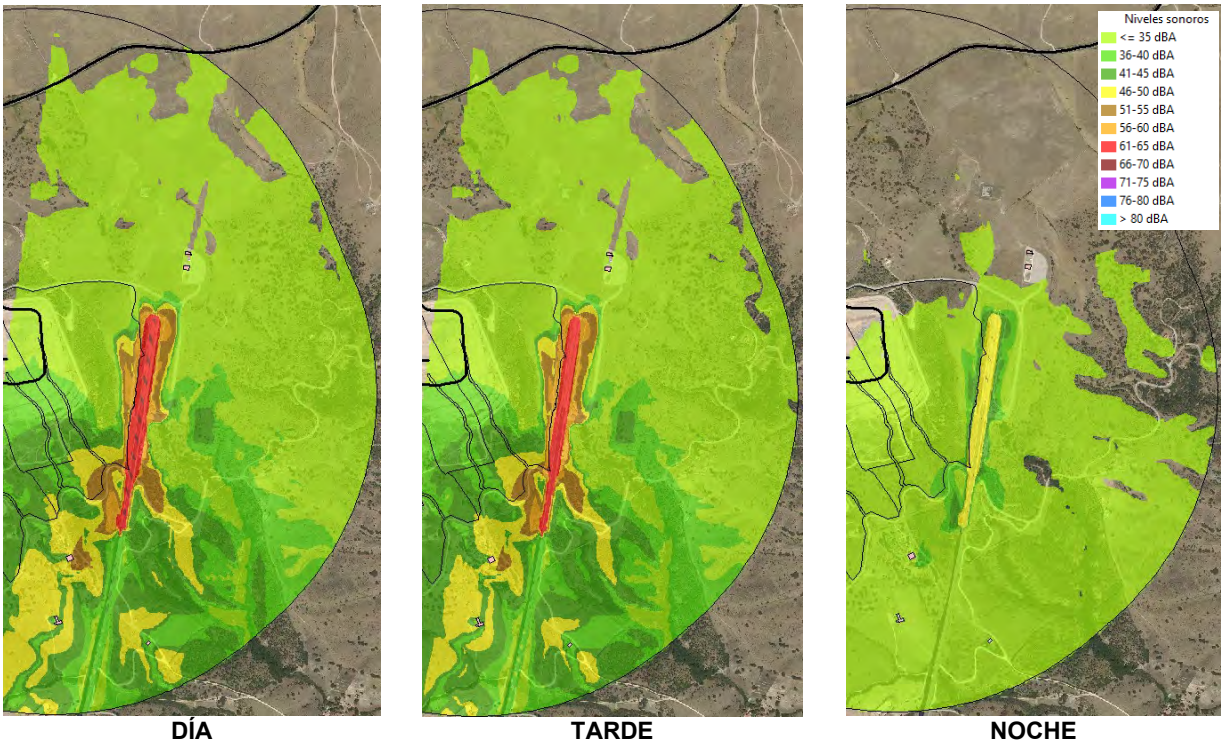


Ilustración 10. Mapa de ruidos actual del viario a 1,5 m de altura, condiciones favorables, periodo NOCHE



DÍA TARDE NOCHE

Ilustración 11. Mapa de ruidos actual del ferrocarril a 1,5 m de altura, condiciones homogéneas, periodos DÍA/TARDE/NOCHE



DÍA TARDE NOCHE

Ilustración 12. Mapa de ruidos actual del ferrocarril a 1,5 m de altura, condiciones favorables, periodos DÍA/TARDE/NOCHE

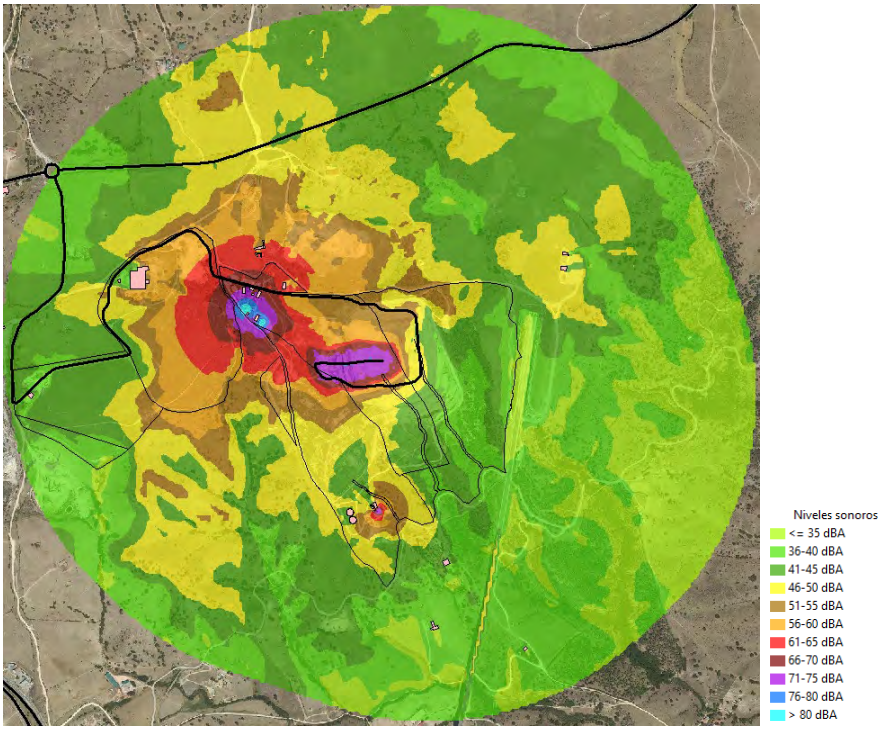


Ilustración 13. Mapa de ruidos actual de las actividades industriales a 1,5 m de altura, condiciones homogéneas, periodos DÍA/TARDE/NOCHE

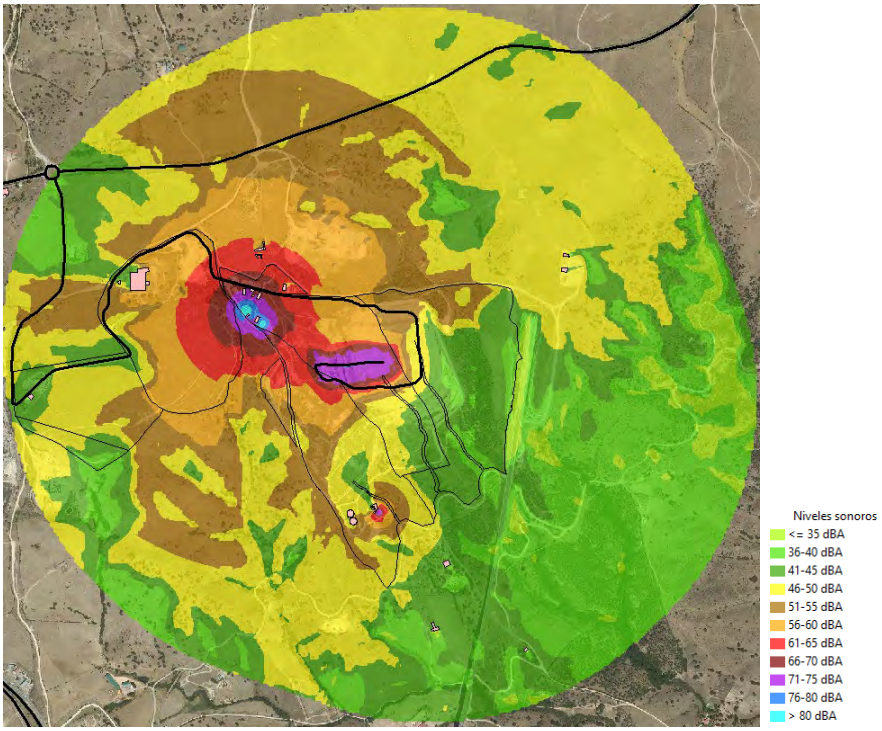


Ilustración 14. Mapa de ruidos actual de las actividades industriales a 1,5 m de altura, condiciones favorables, periodos DÍA/TARDE/NOCHE

El ruido del **tráfico exterior** no supera los valores objetivo para usos industriales en el interior las instalaciones, y el ruido del **tráfico interior** tampoco. El periodo nocturno es el que alcanza los mayores niveles dentro del ámbito al presentar la mayor intensidad de tráfico interior.

Los niveles sonoros generados por el **tráfico ferroviario** están por debajo de los valores objetivo dentro de la parcela de las instalaciones en todos los periodos y bajo las dos condiciones de dispersión.

El mapa de niveles sonoros de las **actividades industriales** es igual en los tres periodos al haberse considerado actividad continua las 24 h. En este caso destacan los niveles acústicos en torno a la antorcha, que resulta ser la fuente de mayor potencia tras haber sido penalizada con +9 dB por componentes tonales y de baja frecuencia. El nivel de ruido en la plataforma de vertido se reduce rápidamente debido a la situación elevada del foco sonoro. Esta situación se acentuará en el periodo postoperacional al ganar altura.

En general, las condiciones favorables suponen que las isófonas más alejadas se expanden más afectando a más superficie. Esta situación es frecuente en el periodo nocturno con ausencia de viento.

No se aprecian afecciones por superación de los niveles “objetivo” fuera de la parcela de las instalaciones.

5.4. CONCLUSIONES. SITUACIÓN ACÚSTICA ACTUAL

Los mapas de ruido obtenidos de las emisiones de la actividad industrial, las carreteras y la línea de Alta Velocidad del entorno indican que en la actualidad los niveles de ruido en el perímetro de la parcela están por debajo de los valores objetivo para actividades industriales, inclusive partiendo de un índice sonoro equivalente corregido para las fuentes industriales que presentan penalización por componentes tonales o de baja frecuencia entre +6 y +9 dBA.

6. PREVISIÓN DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA

6.1. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN POSTOPERACIONAL

Se ha procedido a evaluar de la misma forma la situación propia del proyecto de ampliación de la capacidad. Se presentan seguidamente los mapas sonoros de cada tipo de fuente de forma individual para las dos condiciones de propagación.

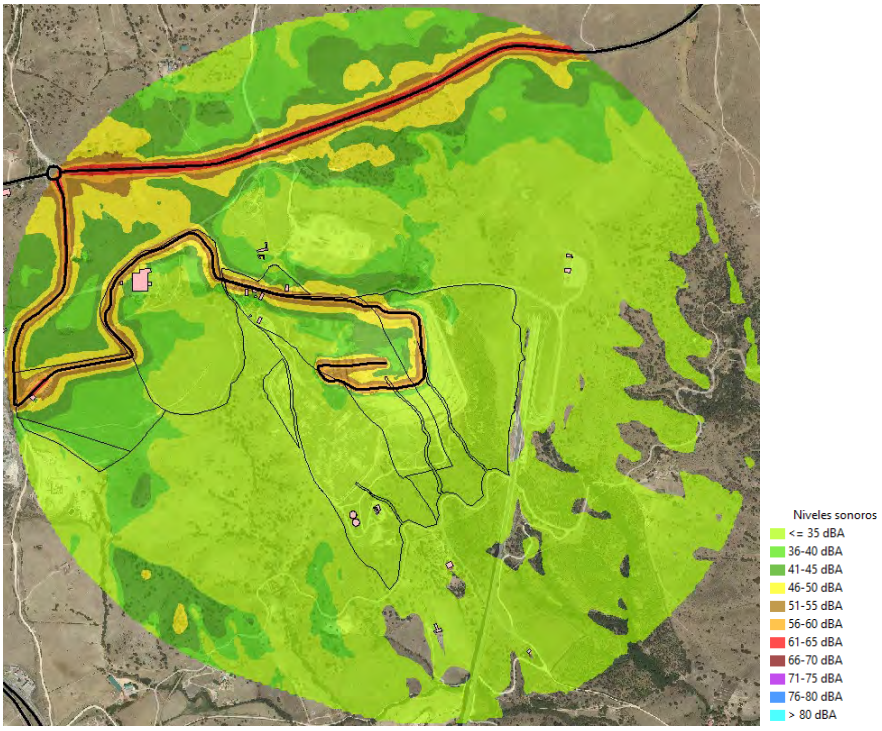


Ilustración 15. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones homogéneas, periodo DÍA

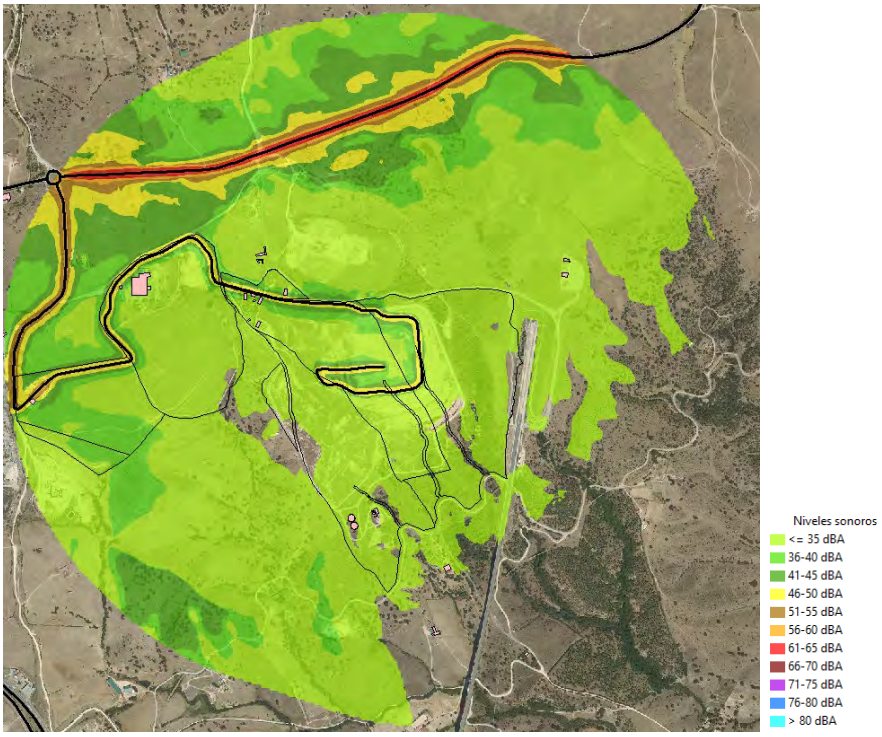


Ilustración 16. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones homogéneas, periodo TARDE

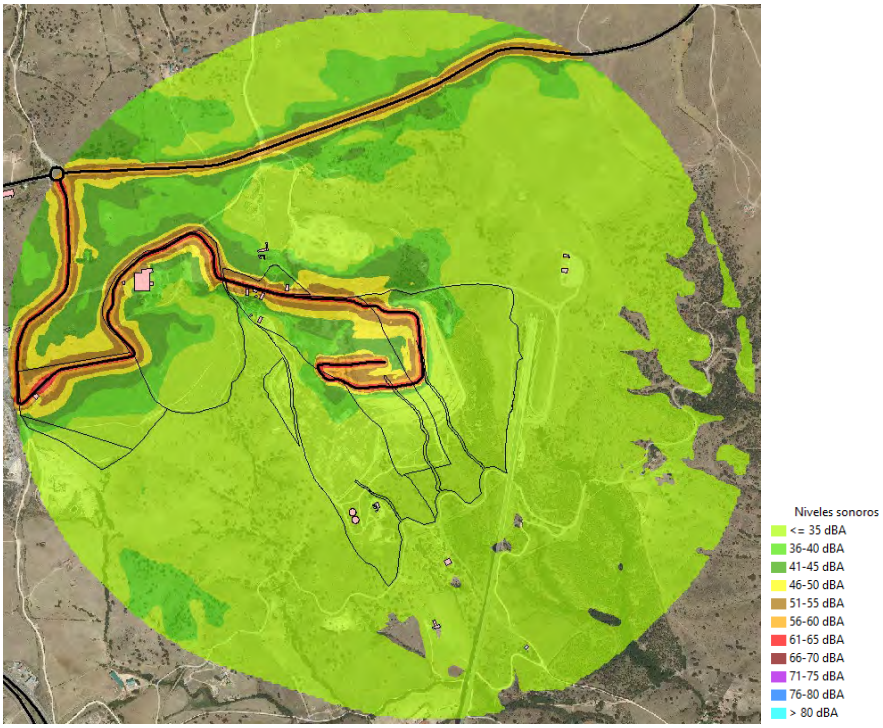


Ilustración 17. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones homogéneas, periodo NOCHE

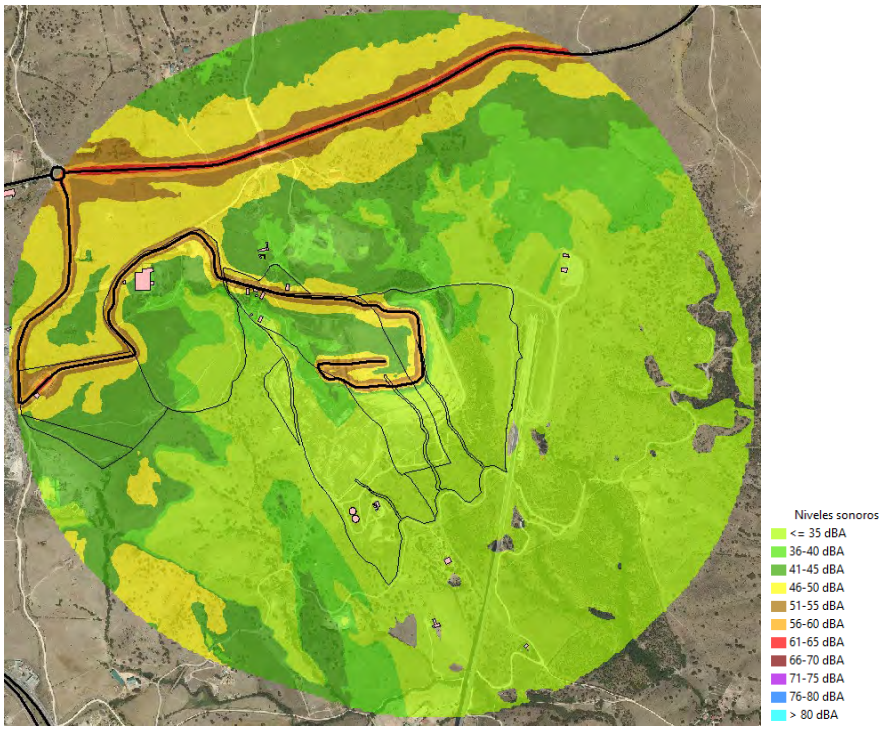


Ilustración 18. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones favorables, periodo DÍA

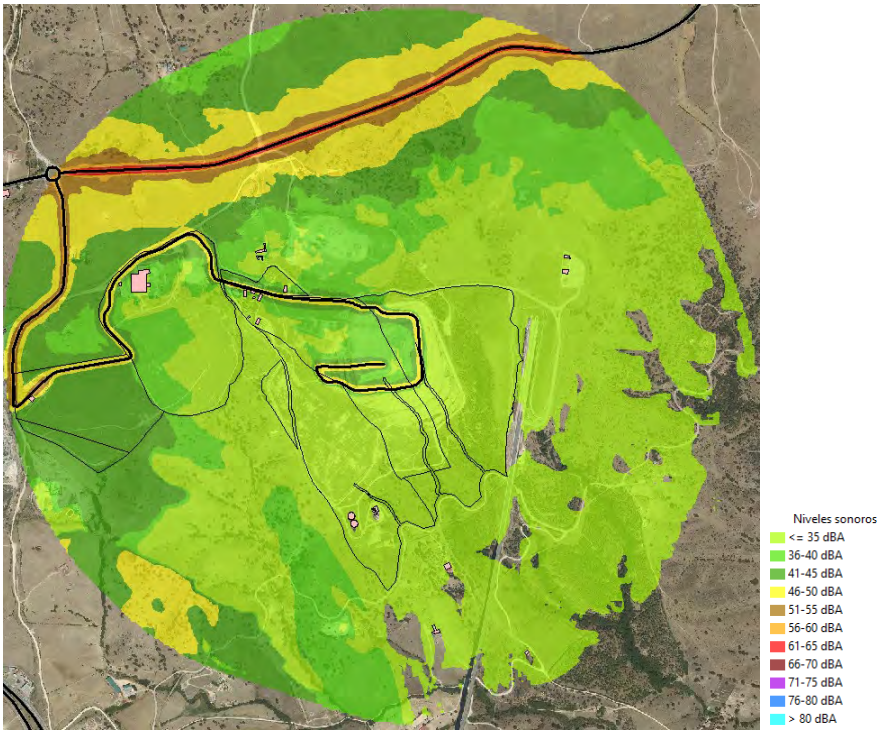


Ilustración 19. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones favorables, periodo TARDE

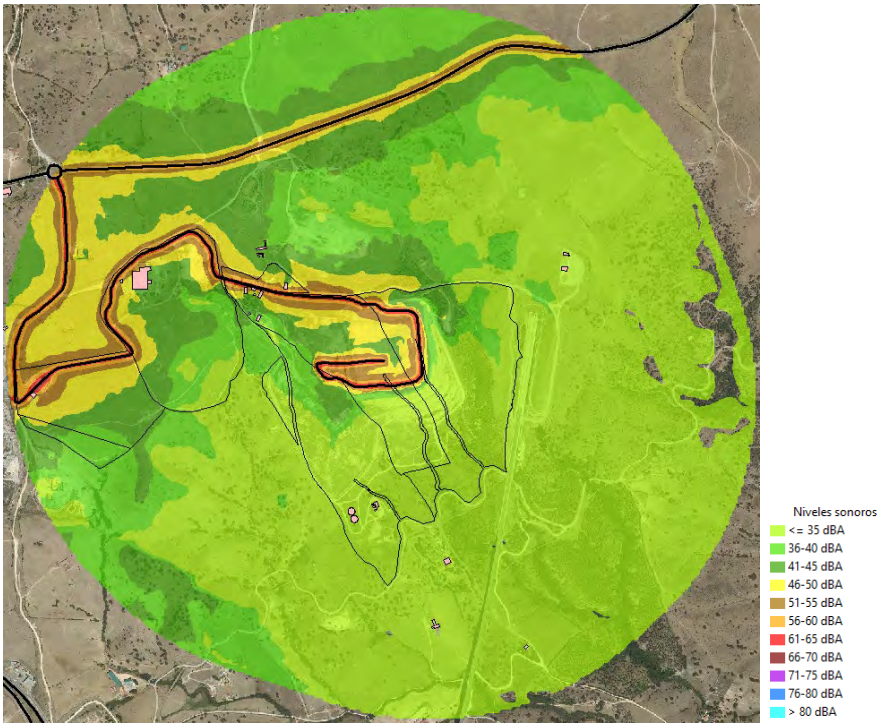


Ilustración 20. Mapa de ruidos futuro del tráfico viario, condiciones favorables, periodo NOCHE

Los mapas de la fuente ferroviaria no varían, siendo válidos los del estado preoperacional.

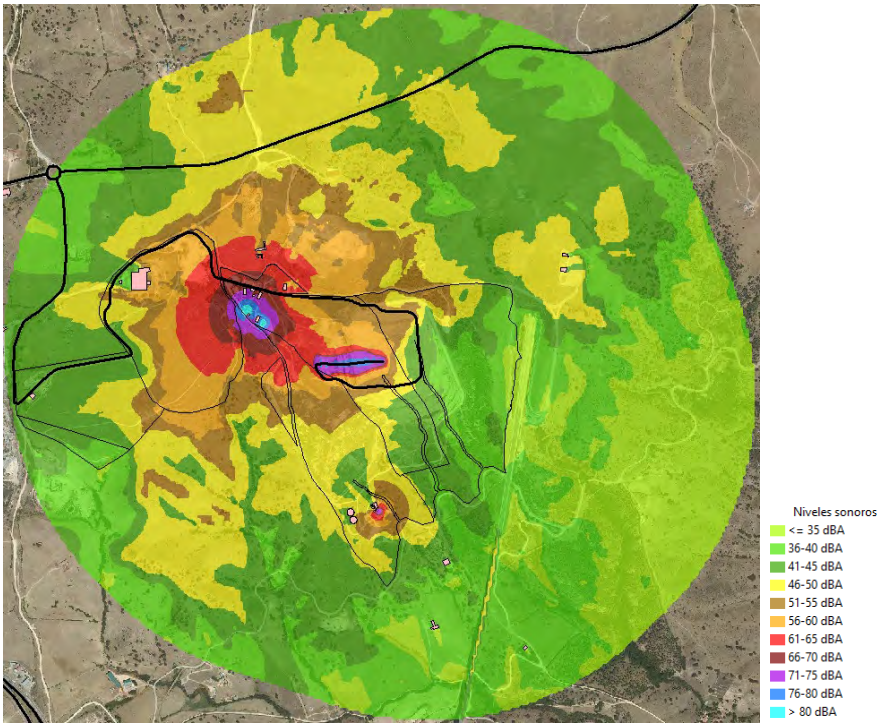


Ilustración 21. Mapa de ruidos futuro de las actividades industriales, condiciones homogéneas, periodos DÍA/TARDE/NOCHE

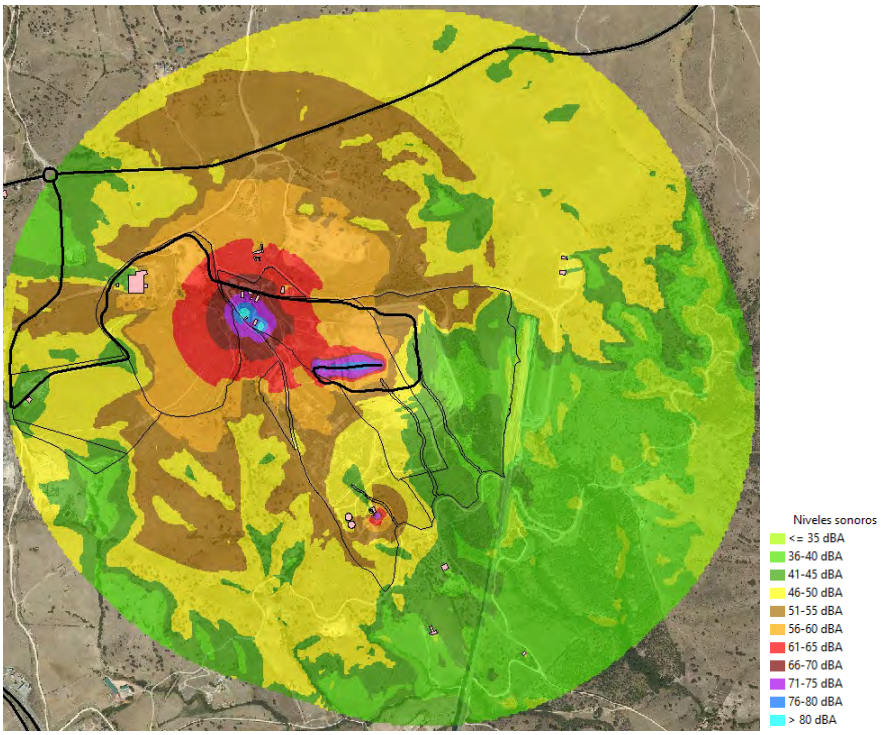


Ilustración 22. Mapa de ruidos futuro de las actividades industriales, condiciones favorables, periodos DÍA/TARDE/NOCHE

Las hipótesis consideran emisión continuada de las fuentes durante las 24 h por lo que los mapas sonoros de las actividades industriales son los mismos para los tres periodos.

6.2. CONCLUSIONES

Atendiendo a las hipótesis manejadas para la generación del modelo de propagación acústica, se prevé el cumplimiento de la *Ordenanza Municipal de protección contra la contaminación acústica* de Colmenar Viejo y el RD 1.367/2007 en la situación operativa futura derivada del proyecto de ampliación de la capacidad de depósito. La situación acústica mejora con respecto a la actual al reducir la superficie de emisión en la plataforma de vertido y alejarla del perímetro de la parcela tanto en planta como en altura.

ANEXOS

1) CERTIFICADOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS

2) PLANOS

   LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO SOBRE TOPOGRÁFICO

   LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO Y PUNTOS DE MEDIDA SOBRE ORTOFOTO

   PREOPERACIONAL DÍA

   PREOPERACIONAL TARDE

   PREOPERACIONAL NOCHE

   POSTOPERACIONAL DÍA

   POSTOPERACIONAL TARDE

   POSTOPERACIONAL NOCHE

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	Brüel & Kjaer MICRÓFONO: Brüel & Kjaer PREAMPLIFICADOR: Brüel & Kjaer
MODELO:	2260 MICRÓFONO: 4189 PREAMPLIFICADOR: ZC 0026
NÚMERO DE SERIE:	2375641, CANAL: N/A MICRÓFONO: 2385645 PREAMPLIFICADOR: No especificado
EXPEDIDO A:	JUACO GRIJOTA-CONSULTOR AMBIENTAL C/ Canal de Isabel II, nº 14 28189 Patones MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	09/07/2019
CÓDIGO CERTIFICADO:	19LAC19159F01
PRECINTOS:	16-I-0211003 16-I-0211004

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 10.07.2019 11:18:50

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos (BOE nº 237 03/10/2007).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ITC/2845/2007.

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	Brüel & Kjaer
MODELO:	4231
NÚMERO DE SERIE:	2388837
EXPEDIDO A:	JUACO GRIJOTA-CONSULTOR AMBIENTAL C/ Canal de Isabel II, nº 14 28189 Patones MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	11/07/2019
PRECINTOS:	16-I-0214090 16-I-0214091
CÓDIGO CERTIFICADO:	19LAC19159F03

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 11.07.2019 15:14:14

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos (BOE nº 237 03/10/2007).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ITC/2845/2007.

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.

434000 435000 436000 437000 438000 439000 440000 441000 442000 443000

4504000 4503000 4502000 4501000 4500000 4499000 4498000

Ampliación Fase IV

Base topográfica:
MTN25, IGN-CNIG. Hojas 509-III y IV, 534-I y II
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

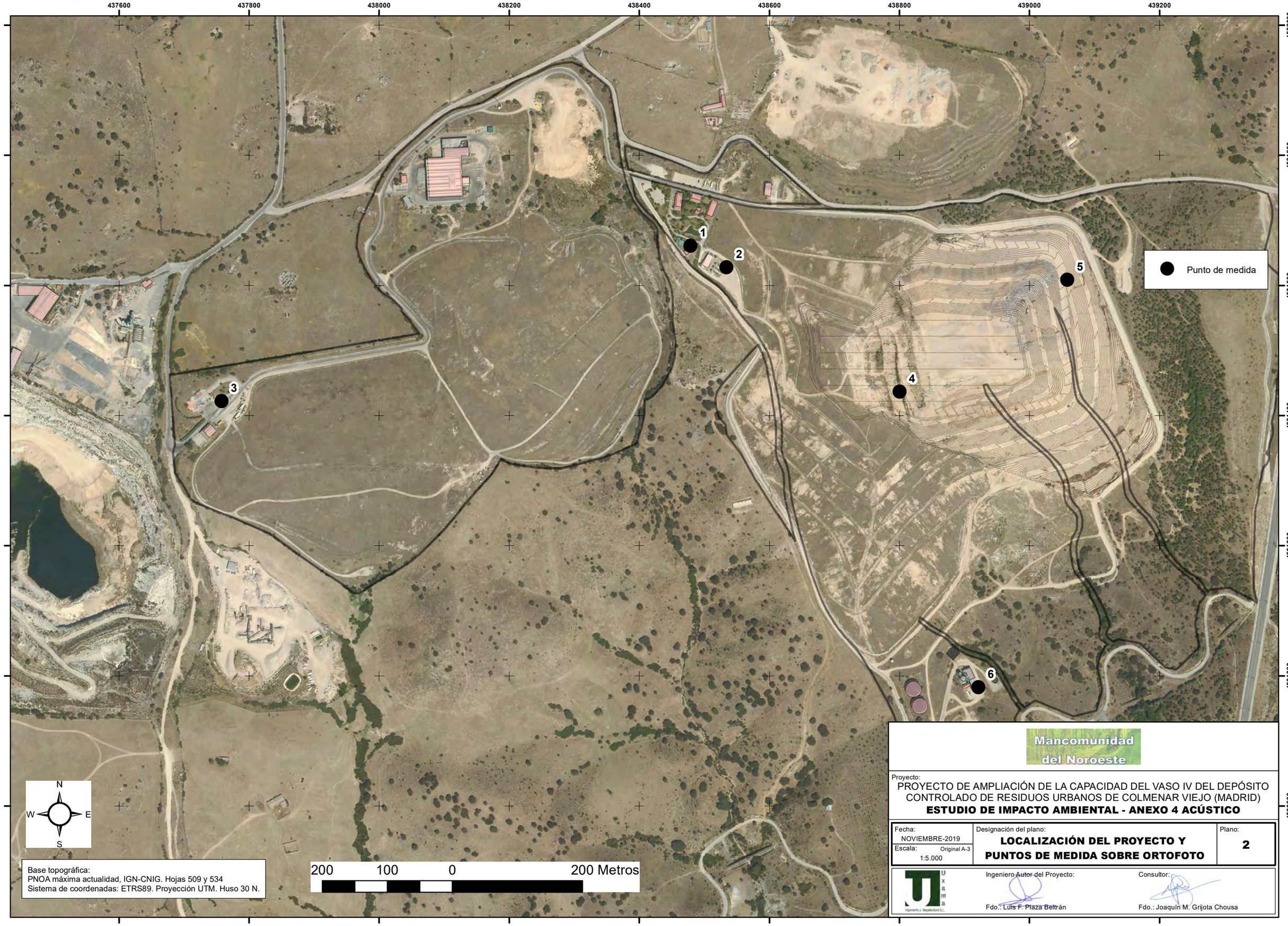
Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - ANEXO 4 ACÚSTICO

Fecha: NOVIEMBRE-2019 Escala: Original A-3 1:25000	Designación del plano: **LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO SOBRE TOPOGRÁFICO**	Plano: **1**

Ingeniero Autor del Proyecto:
Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor:
Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa



Base topográfica:
PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG. Hojas 509 y 534
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - ANEXO 4 ACÚSTICO

Fecha: NOVIEMBRE-2019	Designación del plano: **LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO Y PUNTOS DE MEDIDA SOBRE ORTOFOTO**	Plano: **2**
Escala: 1:5.000 Original A-3		

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto:
Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor:
Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

437800 438000 438200 438400 438600 438800 439000 439200 439400 439600

4501800 4501600 4501400 4501200 4501000 4500800 4500600

Niveles acústicos

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

N W E S

CONDICIONES DE PROPAGACIÓN FAVORABLES

Base topográfica:
PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG. Hojas 509 y 534
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

200 100 0 200 Metros

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - ANEXO 4 ACÚSTICO

Fecha: NOVIEMBRE-2019	Designación del plano: **PREOPERACIONAL DÍA**	Plano: **3**
Escala: 1:5.000 Original A-3		

Ingeniero Autor del Proyecto: Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor: Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

437800 438000 438200 438400 438600 438800 439000 439200 439400 439600

4501800 4501600 4501400 4501200 4501000 4500800 4500600

Niveles acústicos

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

N W E S

CONDICIONES DE PROPAGACIÓN FAVORABLES

Base topográfica:
PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG. Hojas 509 y 534
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

200 100 0 200 Metros

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - ANEXO 4 ACÚSTICO

Fecha: NOVIEMBRE-2019	Designación del plano: **PREOPERACIONAL TARDE**	Plano: **4**
Escala: 1:5.000 Original A-3		

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto: Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor: Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

437800 438000 438200 438400 438600 438800 439000 439200 439400 439600

4501800 4501600 4501400 4501200 4501000 4500800 4500600

Niveles acústicos

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

N W E S

CONDICIONES DE PROPAGACIÓN FAVORABLES

Base topográfica:
PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG. Hojas 509 y 534
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

200 100 0 200 Metros

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - ANEXO 4 ACÚSTICO

Fecha: NOVIEMBRE-2019	Designación del plano: **PREOPERACIONAL NOCHE**	Plano: **5**
Escala: 1:5.000 Original A-3		

Ingeniero Autor del Proyecto: Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor: Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

437800 438000 438200 438400 438600 438800 439000 439200 439400 439600

4501800 4501600 4501400 4501200 4501000 4500800 4500600

Niveles acústicos

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

N W E S

CONDICIONES DE PROPAGACIÓN FAVORABLES

Base topográfica:
PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG. Hojas 509 y 534
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

200 100 0 200 Metros

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - ANEXO 4 ACÚSTICO

Fecha: NOVIEMBRE-2019	Designación del plano: **POSTOPERACIONAL DÍA**	Plano: **6**
Escala: 1:5.000 Original A-3		

Ingeniero Autor del Proyecto: Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor: Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

437800 438000 438200 438400 438600 438800 439000 439200 439400 439600

4501800 4501600 4501400 4501200 4501000 4500800 4500600

Niveles acústicos

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

N W E S

CONDICIONES DE PROPAGACIÓN FAVORABLES

Base topográfica:
PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG. Hojas 509 y 534
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

200 100 0 200 Metros

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - ANEXO 4 ACÚSTICO

Fecha: NOVIEMBRE-2019	Designación del plano: **POSTOPERACIONAL TARDE**	Plano: **7**
Escala: 1:5.000 Original A-3		

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto: Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor: Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

437800 438000 438200 438400 438600 438800 439000 439200 439400 439600

4501800 4501600 4501400 4501200 4501000 4500800 4500600

Niveles acústicos

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

N W E S

CONDICIONES DE PROPAGACIÓN FAVORABLES

Base topográfica:
PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG. Hojas 509 y 534
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

200 100 0 200 Metros

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - ANEXO 4 ACÚSTICO

Fecha: NOVIEMBRE-2019	Designación del plano: **POSTOPERACIONAL NOCHE**	Plano: **8**
Escala: 1:5.000 Original A-3		

Ingeniero Autor del Proyecto:
Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor:
Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

Mancomunidad del Noroeste

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

FEBRERO 2020

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 5 ESTUDIO DE PAISAJE

ÍNDICE

1. Introducción 5
1.1. Introducción 5
1.2. Objetivos 6
1.3. Promotor 6
1.4. Autores responsables 6
2. Metodología 8
2.1. Componentes y conceptos 8
2.2. Calidad y fragilidad 8
2.3. Selección del ámbito de trabajo para la evaluación 8
2.4. Observadores 9
2.5. Valoración de las Zonas de Concentración Potencial de Observadores 12
2.6. Recursos paisajísticos 16
2.7. Cuenca visual 16
2.8. Trabajos de campo 17
3. Proyecto 17
4. Inventario del medio 20
4.1. Puntos o áreas de Interés Paisajístico 20
4.2. Unidades paisajísticas, calidad y fragilidad 20
4.3. Puntos de observación (zonas de potencial concentración de observadores) 23
4.3.1. DISTANCIAS CORTAS 23
4.3.2. DISTANCIAS MEDIAS 24
4.3.3. DISTANCIAS LARGAS 24
5. Identificación y valoración de impactos 26
5.1. Mapa de visibilidad 26
5.1.1. ESTADO ACTUAL (COTA 884 M) 26
5.1.2. ESTADO FUTURO CON RECRECIDO (COTA 899 M) 28
5.1.3. VALORACIÓN DE LA VISIBILIDAD DESDE LAS ZCPO 29

5.2. Calidad de las vistas desde los puntos de observación 29

5.3. Conclusiones 33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos básicos del promotor 6

Tabla 2. Valoración de la importancia intrínseca de la ZCPO 13

Tabla 3. Valoración de las atenuaciones/acentuaciones 14

Tabla 4. Valoración total de ZCPO 15

Tabla 5. Entidades de población situadas en torno a 5 km del proyecto 25

Tabla 6. Variables cualitativas para la valoración del impacto del proyecto sobre las ZCPO .. 29

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Concepto de magnitud visual 9

Ilustración 2. Malla de puntos de observación aplicada al mapa de visibilidad (equidistancia, 25 m) 17

Ilustración 3. Localización del conjunto de instalaciones sobre ortofoto 18

Ilustración 4. Ubicación de las celdas de vertido 18

Ilustración 5. Simulación a vuelo del estado final del recrecido desde posición sureste 19

Ilustración 6. Simulación a vuelo del estado final del recrecido desde posición suroeste 19

Ilustración 7. Unidades de paisaje del Atlas de los Paisajes de España 21

Ilustración 8. ZCPO en distancias cortas y medias (< 1,5 km) 24

Ilustración 9. ZCPO situadas en distancias largas 25

Ilustración 11. Mapa de visibilidad del estado actual a nivel del terreno 26

Ilustración 12. Mapa de visibilidad del proyecto a nivel del terreno natural 28

Ilustración 13. Puntos de obtención de los fotomontajes paisajísticos 30

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. El paisaje en el entorno del DCR 23

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 5: ESTUDIO DE PAISAJE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El paisaje está constituido por las relaciones existentes entre los diferentes elementos del medio, percibidas por el hombre a través de sus sentidos. La descripción del paisaje, como factor relacionado con la percepción humana, se basa y se valora en función de los *observadores potenciales*, de la *calidad del paisaje* y de su *fragilidad*.

El impacto sobre el paisaje de la ampliación del vaso de Fase IV desde la cota 884 hasta la cota 899 m es uno de los impactos fundamentales del proyecto, dado que el vaso de vertido está expuesto a la corona metropolitana de la Comunidad de Madrid en su vertiente norte, un área con gran concentración de población residente y, por ende, un elevado número de observadores potenciales.

Siguiendo fuentes bibliográficas (Ley 5/2014 de la Comunidad Valenciana), y teniendo en cuenta el gran tamaño del depósito controlado y su exposición (constituye un hito elevado sobre el entorno), el espacio de estudio ha sido ampliado hasta los 5 km. Más allá de esta distancia, aunque el objeto sea visible, el impacto pasa a ser considerado no significativo porque el objeto queda embutido en el conjunto dentro del plano visual y los ángulos de afección vertical y horizontal se reducen.

El punto de partida consiste en que este impacto ya se está produciendo en la actualidad (unión de las fases III y IV, aprobada en el año 2014) y que requiere de medidas correctoras en cuanto a su integración paisajística, independientemente del proyecto objeto de estudio. En este trabajo se analiza el recrecido de la cota en 15 m.

En su valoración se aplica una metodología de propio desarrollo, al no disponer de una normativa o estándar de aplicación en la Comunidad de Madrid.

1.2. OBJETIVOS

El estudio del paisaje persigue:

- Delimitar la cuenca visual afectada por el proyecto.
- Identificar y valorar los potenciales observadores de la actuación dentro de la cuenca visual dentro del rango establecido como umbral visual.
- Enumerar y describir aquellos valores o recursos paisajísticos que se encuentran protegidos legalmente dentro de dicho umbral, y establecer las zonas con mayor relevancia por sus valores intrínsecos.
- Valorar la magnitud del impacto sobre las poblaciones y recursos paisajísticos afectados.

1.3. PROMOTOR

Promotor	MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE
CIF	P-28 00 090-I
Domicilio social	Avda. de España, 23 – 2ª planta. 28100 ALCOBENDAS (MADRID)
Teléfono	91 192 71 21
Persona de contacto	Elena Olivencia Palomar. tecnico@mancomunidaddelnoroeste.org

Tabla 1. Datos básicos del promotor

1.4. AUTORES RESPONSABLES

UXAMA Ingeniería y Arquitectura, S.L.

CIF: B-82 230 152.

c/ Clemente Sáenz, 33 Bajo. 42004 Soria.

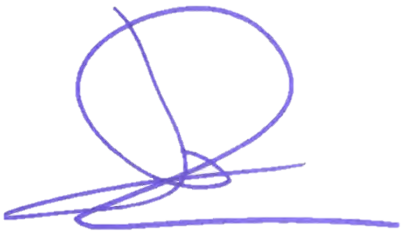
c/ Don Ramón de la Cruz, 109. 28006 Madrid.

Teléfono: 91 504 16 22

lplaza@uxama.net

Director: El equipo está dirigido por el ICCP, Luis F. Plaza Beltrán, colegiado Nº12.830.

EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

Equipo de redacción:

Coordinación: Juaco Grijota, Consultor ambiental

D. Joaquín M. Grijota Chousa

DNI: 11.800.574 X

Ldo. en Ciencias Biológicas

Máster en Ing. Acústica y Vibraciones

Nº colegiado 16907-M, COBCM

Dña. Sara Gómez Rodríguez	D. Daniel Fernández Muñíz
DNI: 71.289.038-D	DNI: 51.395.428 L
Licenciada en CC. Ambientales	Ldo. en Ciencias Biológicas
Máster en Gestión Sostenible de Residuos	

2. METODOLOGÍA

2.1. COMPONENTES Y CONCEPTOS

El estudio del paisaje está conceptualmente unido a los siguientes atributos:

- *Vegetación:* semejanza en cuanto a composición, morfología, estacionalidad, nivel evolutivo y cromatismo.
- *Usos del suelo*: distribución espacial de los usos urbanos, agrícolas, naturales e infraestructuras.
- *Relieve:* semejanza en cuanto a pendiente, exposición, formas de microrrelieve y orografía.
- *Hidrografía*: posición en las cuencas hidrográficas, presencia de cursos de agua.
- *Singularidad:* se agrupan bajo la misma unidad homogénea de paisaje aquellas zonas caracterizadas por la presencia de singularidades, especialmente del tipo orográfico (roquedos) o hidrológico (lagunas, cascadas).
- *Influencia humana*: territorios cuya evolución y actual configuración paisajística viene condicionada por una acción humana similar, tanto en la actuación como en el tiempo, se incluyen en las mismas unidades de paisaje.
- *Naturalidad del paisaje*: el nivel de separación entre la actual configuración paisajística y la configuración potencial, en ausencia de actuaciones humanas, condiciona también el agrupamiento en las diferentes unidades homogéneas.

2.2. CALIDAD Y FRAGILIDAD

La *calidad* del paisaje se valora en función de los componentes intrínsecos que aportan valor paisajístico.

La *fragilidad* es la capacidad para absorber los cambios que se produzcan, viene dada en función de la visibilidad del proyecto desde los puntos de observación más importantes del entorno.

Estos dos factores se van a tomar de estudios contrastados de publicaciones.

2.3. SELECCIÓN DEL ÁMBITO DE TRABAJO PARA LA EVALUACIÓN

La distancia máxima aplicada en la evaluación se ha tomado en 5 km, cubriendo de esta forma un margen más amplio que el que se establece como referencia en los estudios de

paisaje de la Comunidad Valenciana, regulados por normativa[1] (donde se establece un umbral máximo de 3.000 m).

La magnitud visual del objeto que se evalúa, es decir, la sección que ocupa en el campo visual, depende obviamente de la distancia entre observador y objeto, y es una forma mensurable de la intensidad de un impacto visual. La sección tiene una relación directa con los ángulos de afección horizontal y vertical.

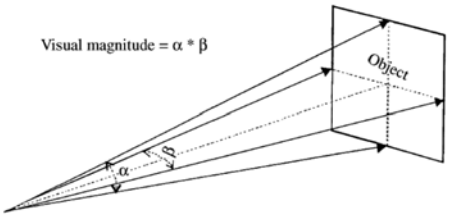


Ilustración 1. Concepto de magnitud visual

(Tomado de Shang & Bishop, 2000 *J. Environ. Psychol*., 20: 125-40)

2.4. OBSERVADORES

Las *Zonas de Concentración Potencial de Observadores* (*ZCPO*) se van a clasificar por la actitud general de los observadores, que va a ser determinante a la hora de valorar impactos, así como por su forma espacial. Una vez definidos estos espacios se evalúan en función de su importancia intrínseca y adquirida.

Las ZCPO se agrupan en los siguientes tipos:

a) Miradores

El observador se dirige a estas ubicaciones de forma activa y positiva con el objeto de percibir e interpretar una escena visual de alto valor, atribuida a razones históricas o naturales. Por tanto, se trata de focos de atracción de observadores, y las implicaciones con respecto a la percepción del paisaje, serán mayores al seleccionarse voluntariamente esta ubicación.

1 *Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.*

Los miradores se dividen en *estáticos* (núcleos de población, oteros o miradores propiamente dichos, áreas recreativas, etc.) y *recorridos escénicos* (elementos lineales de interés, como senderos, rutas turísticas o carreteras pintorescas). En sí mismos, los miradores constituyen recursos paisajísticos que contribuyen a enriquecer la percepción visual.

A estas zonas se les asigna por defecto un valor paisajístico ALTO (3 puntos), si bien puede multiplicarse por diferentes gradaciones en función de la significación del lugar, que viene determinada por su importancia a diferentes niveles:

- Internacional. Elementos declarados Patrimonio de la Humanidad por la Unesco y otros elementos particulares de popularidad global, como algunos museos y piezas arquitectónicas aisladas. Valor multiplicador: 4 puntos.
- Nacional. Espacios naturales protegidos declarados en el marco de la *Ley 42/2007*, y bienes inmuebles de interés cultural declarados en el marco de la *Ley 16/1985* (Conjuntos, Monumentos, etc.). Valor multiplicador: 3 puntos.
- Regional. Espacios protegidos declarados en el marco de la *Ley 16/1995 CM*, y bienes inmuebles de interés cultural declarados en el marco de la *Ley 3/2013 CM*. Valor multiplicador: 2 puntos.
- Comarcal o Local. Rincones o miradores de menor interés, como ermitas, parques, etc. Valor multiplicador: 1 punto.

El valor total del mirador resultará de la multiplicación del valor por defecto y la importancia de acuerdo con su nivel. El intervalo de valoración varía entre 3 y 12 puntos.

Existe un caso particular de mirador, las llamadas "carreteras pintorescas", que por su interés turístico y las bellas vistas que ofrecen en sus trazados son consideradas *recorridos escénicos*. Por tanto, dejan de pertenecer a la siguiente categoría (corredores visuales), quedando excluidas de ese grupo. Se obtienen de los mapas de carreteras (MORILLO, 1993 y MFOM, 2019).

b) Corredores visuales

Los corredores visuales son las carreteras o vías de comunicación con excepción, como se acaba de explicar, de las carreteras pintorescas (que pasan a ser recorridos escénicos). Se considera que la observación se realiza siempre en circunstancias dinámicas, es decir, en movimiento, y el observador mantiene una actitud pasiva respecto a la apreciación del entorno. Se ha comprobado experimentalmente que, durante los desplazamientos, la

cuenca visual de los observadores se ve muy reducida debido al rápido movimiento del vehículo, limitando considerablemente la amplitud de percepción (MADIEDO & BOSQUE, 2006). Por tanto, su valor paisajístico por defecto se considera siempre BAJO (1 punto), independientemente del número de observadores.

En función de la importancia de la vía de comunicación se distinguen diferentes niveles, que normalmente están relacionados directamente con la intensidad media diaria de usuarios:

- Autovías y autopistas. Valor multiplicador: 4 puntos.
- Carreteras nacionales (*Ley 25/1988*), carreteras básicas convencionales (*Ley 3/1991 CM*) y líneas de ferrocarril en general, incluyendo AVE y FFCC convencional. Valor multiplicador: 3 puntos.
- Carreteras comarcales y locales. Valor multiplicador: 2 puntos.
- Pistas y caminos rurales. Valor multiplicador: 1 punto.

El valor total del corredor resultará de la multiplicación del valor por defecto y la importancia. El intervalo de valoración comprende una horquilla de 1 a 4 puntos.

Se entiende que la percepción a través de estos corredores se realiza en los desplazamientos habituales de los observadores y la duración es de pocos segundos, de ahí el carácter secundario que se les ha impuesto.

c) *Restantes ZCPO*

En teoría, cualquier punto del territorio puede albergar potencialmente en un momento determinado observadores, a no ser que existan impedimentos físicos, como vallados de fincas y propiedades particulares, sistemas de seguridad, etc.

La actitud del observador en esta categoría no tiene por qué ser activa, positiva ni negativa, si bien en determinados casos puede tener una importancia alta. Tal es el caso de los núcleos urbanos, donde se nos plantea cómo reaccionará el observador residente frente a la incorporación en su paisaje doméstico de un nuevo elemento discordante con las vistas que actualmente tiene. En estos casos son muy útiles los métodos de encuesta y la participación ciudadana. Su valor por defecto se considera MEDIO (2 puntos), independientemente del número de observadores.

En función de la importancia de la zona se distinguen diferentes niveles, normalmente relacionada directamente con la población:

- Núcleos urbanos con más de 10.000 habitantes. Valor multiplicador: 4 puntos.
- Poblaciones con 1.000-10.000 habitantes. Valor multiplicador: 3 puntos.
- Poblaciones con menos de 1.000 habitantes. Valor multiplicador: 2 puntos.
- Resto de puntos del ámbito de estudio. Valor multiplicador: 1 punto.

El valor total de la zona resultará de la multiplicación del valor por defecto y la importancia. El intervalo de valoración varía entre 2 y 8 puntos.

La población se obtiene del Nomenclátor más actualizado (INE, consulta en línea).

2.5. Valoración de las Zonas de Concentración Potencial de Observadores

La valoración de las ZCPO se realiza en función de su importancia intrínseca y su importancia adquirida.

a) Valoración de la importancia intrínseca de las ZCPO

La importancia intrínseca de la ZCPO (es decir, la propia de la ZCPO sin tener en cuenta el proyecto) puede ser debida a su nivel de interés cultural o turístico y su tamaño (en el caso de núcleos urbanos o vías de comunicación). La valoración de cada zona se obtiene teniendo en cuenta las puntuaciones anteriormente descritas.

Pueden darse situaciones en las que en una misma ZCPO se combinen varios de los lugares definidos anteriormente. La valoración total de esta zona se calcula sumando sus respectivos valores parciales. Por ejemplo, un recorrido escénico de importancia internacional, como es el Camino de Santiago, al paso por un gran núcleo urbano (Santiago de Compostela), ciudad que a su vez tiene carácter de mirador estático por sus valores turísticos, adquiere una combinación. Su valor será 12+8+12 = 32 puntos.

Los corredores visuales no se pueden combinar en ningún caso con otros tipos de ZCPO porque su valor esencial se basa en el movimiento del observador, que dificulta la percepción del entorno. Tal y como se ha comentado la excepción la constituyen los “recorridos escénicos”.

De esta forma, en función de la importancia intrínseca de la ZCPO se van a considerar cinco clases cualitativas, que se indican a continuación.

INTERVALO DE VALOR NUMÉRICO	VALOR CUALITATIVO
>11	MUY ALTA
9-11	ALTA
6-8	MEDIA

INTERVALO DE VALOR NUMÉRICO	VALOR CUALITATIVO
4-5	BAJA
1-3	MUY BAJA

Tabla 2. Valoración de la importancia intrínseca de la ZCPO

b) Valoración de la importancia adquirida de las ZCPO

Una vez definida la importancia intrínseca de las zonas de observación, se evalúa su importancia adquirida, que consiste en la importancia que la ubicación y características del proyecto van a suponer con respecto a su influencia sobre la ZCPO. Para ello se consideran las siguientes variables:

- *Distancia* (D). Longitud entre la ZCPO y las obras propias del proyecto, variable fundamental en la estimación del impacto visual. El estudio se centra en los efectos del recrecido sobre la forma que ha sido aprobada, por lo que se seleccionan 4 intervalos que recogen los planos de corta, media y larga distancia hasta los 5 km. Los dos primeros son los establecidos en la legislación valenciana como distancias *corta* y *media*.

  D= < 500 m Valor: 3 puntos

  D= 500-1.500 m Valor: 2 puntos

  D= 1.500-5.000 m Valor: 1 punto

  D= >5.000 m Valor: 0 puntos

- *Atenuaciones/acentuaciones* (A). Se trata de diferentes variables que dificultan o favorecen la apreciación del proyecto desde la posición del observador.

  - La posición relativa entre la ZCPO, la infraestructura proyectada y el azimut.

    Esta variable resulta determinante en la calidad de la percepción del proyecto, pudiendo verse dificultada por el contraluz si el objeto de proyecto se sitúa al sur o al oeste de la ZCPO. En ese caso, el valor es -1. Por el contrario, posiciones al este o al norte del proyecto respecto de la ZCPO tienen un valor de 0 (son neutras).

  - La calidad de las vistas (paisaje exterior) y del ambiente perceptual.

    Se tendrán en cuenta el primer plano, el plano intermedio y el fondo escénico. En el caso particular la ubicación del proyecto éste se localiza delante del fondo

escénico de la sierra para los observadores situados en el hemicírculo sur, lo que adquiere un peso positivo en estas variables.

En el primer plano será fundamental la posible actuación de la vegetación, las edificaciones u otros obstáculos que pueden dificultar las vistas en planos más alejados. A mayores distancias, los obstáculos pueden ser algún elemento topográfico, como un accidente geográfico (cerro, cuesta, etc.), una pantalla vegetal (sotos de ríos, etc.).

También se va a tener en cuenta la presencia e intensidad de elementos discordantes en el interior de la propia ZCPO, como ruidos, olores, y elementos que disminuyan la calidad visual: cables, antenas, infraestructuras viarias, vertidos, etc., así como en toda la flecha visual existente hasta el proyecto, pues todos ellos van a contribuir de manera notable en la predisposición subjetiva del observador al valorar la actuación. Estas variables se bareman con la cartografía y se afinan en los trabajos de campo, según la siguiente tabla.

VARIABLE	VALOR CUALITATIVO	VALOR NUMÉRICO
Existencia de obstáculos	Sí	-1
	No	0
Ruidos	Sí	-1
	No	0
Olores	Sí	-1
	No	0
Presencia de elementos discordantes	Sí	-1
	No	0
Calidad 1er plano	Alta	+1
	Media	0
	Baja	-1
Calidad plano intermedio	Alta	+1
	Media	0
	Baja	-1
Calidad Fondo escénico	Alta	+1
	Media	0
	Baja	-1

Tabla 3. Valoración de las atenuaciones/acentuaciones

- La naturalidad de la ZCPO.

Se tendrán en cuenta dos valores posibles en función de la ZCPO: natural y urbano. En las ZCPO de carácter natural, la percepción del proyecto como algo de carácter intrusivo en la imagen visual incrementa la percepción negativa del mismo (por tanto, suma importancia a la ZCPO: valor +1). Sin embargo, en el caso de ZCPO urbanas, la presencia de otros elementos de origen antrópico es más acorde con el carácter del proyecto y diluyen su impacto negativo (valor -1).

- La variedad de las unidades paisajísticas (UP) interpuestas entre la ZCPO y el proyecto.

  Se considera que, si entre la ZCPO y el proyecto la variedad de UP es alta, se dificulta la percepción del proyecto (valor -1), mientras que si existe baja variedad de UP la situación es neutra (valor 0). En el caso del proyecto, al estar trabajando con grandes distancias (por encima de 2 km), la variedad de UP es normalmente alta.

c) Valoración final de las ZCPO

La resultante de la aplicación combinada de los valores de importancia intrínseca y adquirida es una valoración final según el siguiente algoritmo:

$$(I \times D) + A$$

Donde

I: Importancia intrínseca de la ZCPO

D: Distancia entre ZCPO y proyecto

A: Atenuaciones

Los valores posibles de esta fórmula van desde 0 hasta 100 puntos. Los valores negativos se pasan a 0.

INTERVALO DE VALOR NUMÉRICO	VALOR CUALITATIVO
>33	MUY ALTA
25-33	ALTA
10-24	MEDIA
4-9	BAJA
0-3	MUY BAJA

Tabla 4. Valoración total de ZCPO

El rango cualitativo se ha dividido en cinco intervalos que van desde “Muy Bajo” a “Muy Alto”.

2.6. RECURSOS PAISAJÍSTICOS

Los *recursos paisajísticos* son elementos singulares que dan riqueza a un paisaje determinado. Se pueden distinguir por su origen natural (un escarpe rocoso, una laguna, etc.) o por su origen antrópico (un castillo, una ermita, una escultura, etc.). Es frecuente que una zona de concentración potencial de observadores (ZCPO) constituya también un recurso paisajístico; de hecho, todas las poblaciones pintorescas lo son, como también ocurre con las ermitas, castillos, etc. situados fuera de poblaciones. No obstante, no todos los recursos paisajísticos alcanzan necesariamente la condición de ZCPO y ocurre que algunos de ellos pueden ser difícilmente accesibles aun constituyendo puntos de alto interés.

El valor paisajístico de un punto geográfico se atribuye a través de diversas variables: su singularidad, naturalidad, geometría (con especial atención a su verticalidad, debido a la habitual posición en tierra del observador), valor histórico, arquitectónico o cultural, o si existe un marco legal de protección. A este respecto, la Comunidad de Madrid no tiene legislación específica a este respecto, pero existe una figura de protección estatal en la *Ley 42/2007 de biodiversidad*: “Paisaje Protegido”, que recoge en su última modificación las determinaciones del Convenio Europeo del Paisaje celebrado en Florencia el año 2000.

2.7. CUENCA VISUAL

Para analizar la cuenca visual se utiliza el Modelo Digital del Terreno (MDT) con resolución 25x25 m (MDT25, CNIG, actualización de 2014). Sobre el MDT se asienta el proyecto (partiendo de la topografía resultante de la unión de las fases III y IV según el proyecto aprobado por la AAI vigente, cota 884 m, MDT_{AAI}) y se calcula la cuenca visual a su alrededor, cruzándola a continuación con las ZCPO, y valorando la intensidad de impacto en función de la distancia y otros factores ya descritos, que pueden ser atenuantes o reforzantes.

Como la visibilidad es un principio recíproco entre dos puntos (intervisibilidad), se ha añadido una malla de observadores sobre el área de la base que ocupará el recrecido (cota 884 m) y la cumbre (cota 899 m), con paso de malla de 25 m. De esta forma se han obtenido 61 puntos de observación.

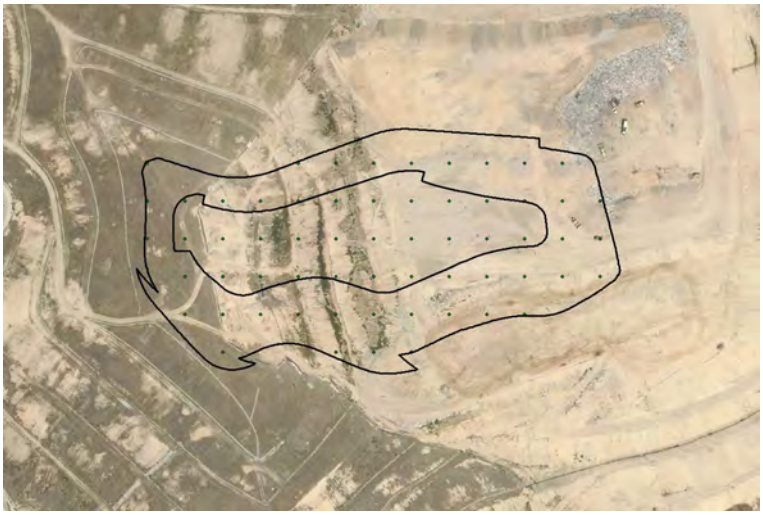


Ilustración 2. Malla de puntos de observación aplicada al mapa de visibilidad (equidistancia, 25 m)

(Fuente: elaboración propia, base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

Con un Sistema de Información Geográfica (SIG) se ha obtenido el mapa de visibilidad que indica, para cada píxel del terreno en un radio de 5 km desde el perímetro de la actuación (línea exterior de la imagen anterior), el número de puntos de la malla que son visibles, de tal manera que se puede mostrar como un mapa de visibilidad agregada, que es una estima de la calidad de la vista desde cada punto del territorio.

2.8. TRABAJOS DE CAMPO

El análisis paisajístico se apoya en trabajos de campo, con visitas tanto a la zona del emplazamiento y su entorno inmediato como a los principales puntos de observación del ámbito de análisis.

En el trabajo de campo se obtienen fotos panorámicas dirigidas hacia el objeto y su entorno con una distancia focal de 80 mm para poder solapar sin deformaciones la serie de fotogramas y, de esta forma, aproximarlas a nuestra percepción natural.

Sobre estos fotomontajes se aplica una simulación del resultado final del proyecto que permite servir de apoyo gráfico en la evaluación del impacto.

3. PROYECTO

El vertedero se encuentra localizado en el término municipal de Colmenar Viejo. Se accede a través de la carretera de San Agustín de Guadalix (M-104), km 13,500.

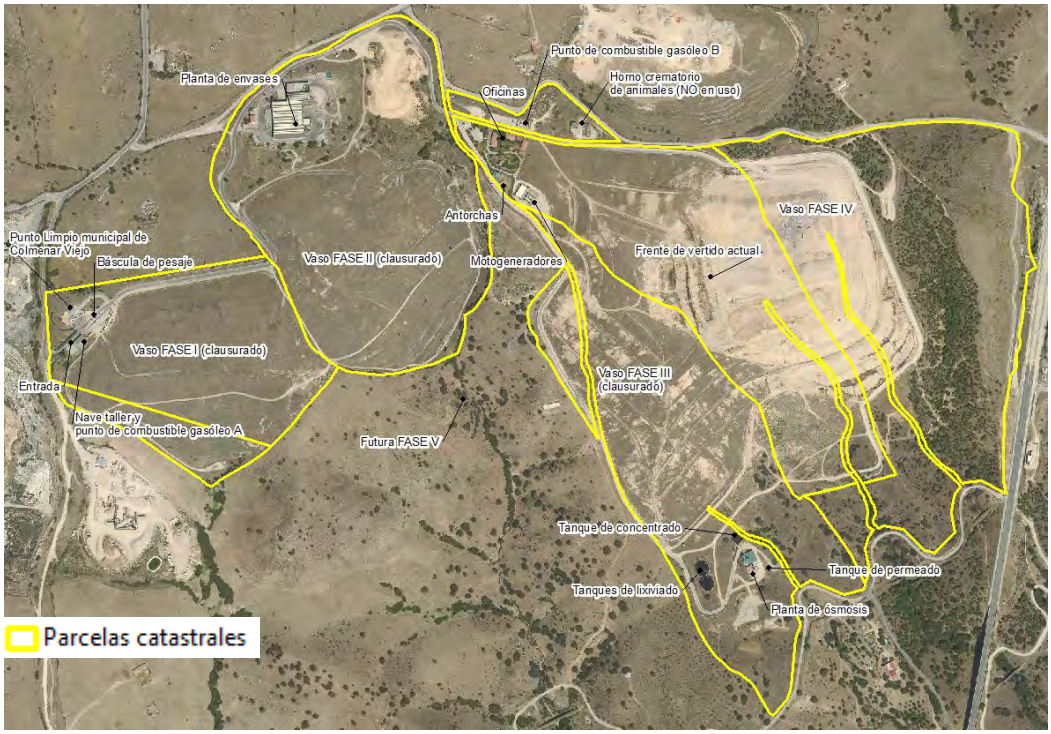


Ilustración 3. Localización del conjunto de instalaciones sobre ortofoto

(Base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

Las coordenadas UTM (Huso 30) del centroide del emplazamiento son, según el sistema de referencia ETRS89, coordenadas UTM Huso 30N: X =437.728 m; Y = 4.501.372 m.

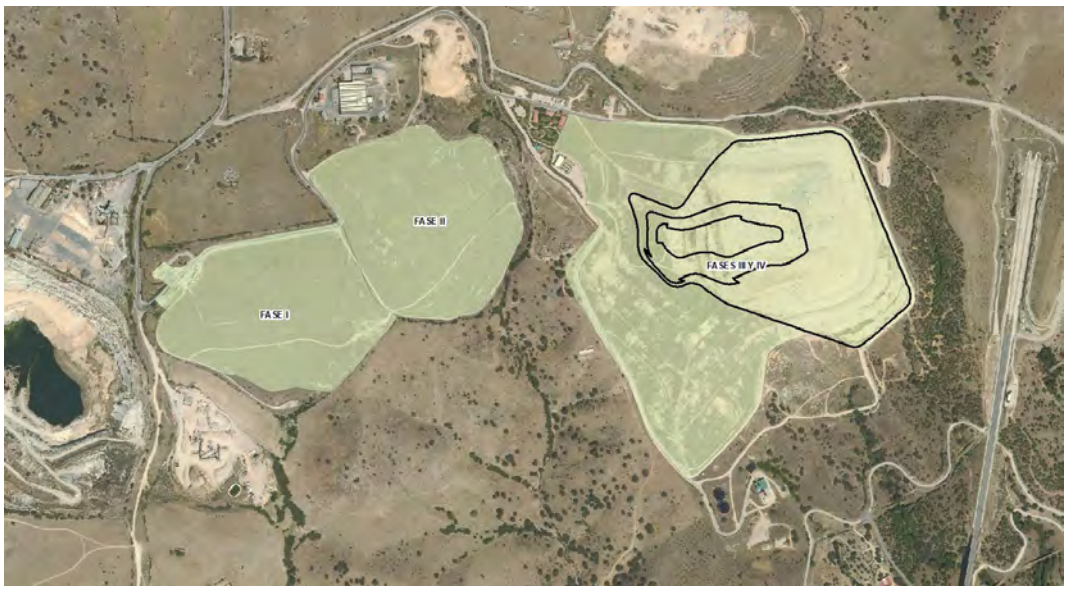


Ilustración 4. Ubicación de las celdas de vertido

(Base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

Ilustración 5. Simulación a vuelo del estado final del recrecido desde posición sureste

Ilustración 6. Simulación a vuelo del estado final del recrecido desde posición suroeste

El emplazamiento de las actuaciones previstas en la ampliación se encuentra comprendido en las parcelas del proyecto en ejecución, consistente en la **unión de los vasos de las fases III y IV**. En la Ilustración 6, las 3 bolsas de borde negro engloban: por el exterior, la base de la Unión de fases III y IV, la bolsa intermedia es la coronación en la cota aprobada por la AAI

(884 m) y la interior es la cota de coronación de la ampliación de 899 m objeto de este estudio.

4. INVENTARIO DEL MEDIO

4.1. PUNTOS O ÁREAS DE INTERÉS PAISAJÍSTICO

En las cercanías al ámbito de actuación (0,5-1,5 km) no se aprecian ni están inventariados elementos de especial interés paisajístico.

A mayores distancias caben destacar *las faldas del Cerro San Pedro*, que constituye el elemento paisajístico de mayor valor en el entorno, pero presenta una accesibilidad restringida al constituir una zona militar (la distancia al hito de la cumbre desde el proyecto es mayor de 7 km, quedando fuera del umbral de 5 km). Este elemento topográfico no está incluido en figuras de protección.

4.2. UNIDADES PAISAJÍSTICAS, CALIDAD Y FRAGILIDAD

Según la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, la zona de estudio se encuentra en la unidad de paisaje denominada “Tres Cantos”, perteneciente a la cuenca del Jarama (Unidad *J16*). Esta unidad comprende 4.232 ha, y se extiende por los municipios de Colmenar Viejo, Madrid y Tres Cantos. La fisiografía dominante está constituida por llanuras aluviales y terrazas con fondos de valle, piedemontes tipo rampa con rampas, cuestas y vértices e interfluvios y vertientes con vertientes-glacis, y barrancos y vaguadas. La calidad paisajística se considera como “media-baja”, y la fragilidad del paisaje se valora como “media” (Cartografía del Paisaje de la Comunidad de Madrid, Aramburu et al, 2003).

Por otro lado, según el Atlas de los Paisajes de España (Mata et al. 2004), el proyecto se encuentra en el tránsito de la unidad 50.06 “RAMPA DE COLMENAR VIEJO” y la 53.15 “EL PARDO-SAN AGUSTÍN DE GUADALIX”, es decir, en la transición del Piedemonte serrano a la Campiña madrileña.

Ilustración 7. Unidades de paisaje del Atlas de los Paisajes de España

(Fuente: Atlas de los Paisajes de España, Mata et al., 2004. Base: Mapa base de España, IGN)

La dominante natural de la cubierta del suelo son las dehesas y prados ganaderos de los alrededores de Colmenar Viejo, especialmente por la mitad norte del centroide del emplazamiento hacia el Cerro San Pedro y hacia San Agustín de Guadalix (al este), pero el peso del componente urbano comienza a adquirir importancia en el hemicírculo opuesto: al oeste a poco más de 2 km se encuentran Colmenar Viejo y la M-601, y por el sur aparecen los núcleos urbanos de Tres Cantos (el primero, a unos a unos 4 km), Alcobendas-San Sebastián de los Reyes (a 12 km) y sobre todo Madrid (comenzando con los barrios del norte, Fuencarral-El Pardo y Mirasierra, a unos 17 km).

Las dehesas y bosques (con las copas de los árboles), así como los matorrales (sobre todo jarales) y los bloques de piedras que afloran en el suelo, especialmente en torno a las cumbres, aportan un *grano grueso* de carácter natural a la textura del paisaje, además de que dificultan la visibilidad a media y larga distancia cuando el observador se encuentra en su interior. Las citadas formaciones vegetales son de colores oscuros, mientras que en la roca dominan tonos más claros. También aportan grano grueso a la textura las edificaciones de las ciudades del sur y oeste, pero en este caso son elementos de carácter artificial, con geometrías rectas muy marcadas, y colores y formas muy variables. En este caso destaca especialmente el *skyline* de las torres de La Castellana de Madrid, o las torres de las iglesias

de Colmenar Viejo. También ocurre dentro de las ciudades que la presencia de los edificios y arboledas impiden o dificultan las vistas a media y larga distancia.

Por su parte, las praderas aportan un *grano fino*, aunque no son demasiado extensas en el entorno del vertedero. Los taludes de los vasos sellados del DCR (fases I, II y III) se asemejan en cierta medida a esta textura de grano fino de los pastizales ganaderos, aunque la alta homogeneidad de la composición vegetal y de la geometría de la pendiente, así como las formas artificiales de las bermas, dificultan su integración en el entorno.

Otro elemento que aporta un carácter antrópico al paisaje del entorno (generalmente percibido como negativo) son las infraestructuras lineales: la línea de AVE por el este, con sus trincheras y viaductos, y la autovía M-601 por el oeste. Ambas tienen una marcada orientación norte-sur.

El *fondo escénico* adquiere un papel fundamental que puede aportar el valor crítico del impacto sobre la calidad visual, bien de una forma positiva, por su carácter integrador/enmascarador de la actuación o, por el contrario, por su discordancia con el medio que le rodea. Esta situación se ve claramente entre el vaso que actualmente está en explotación, donde domina el color claro, casi blanquecino en la distancia, de las tierras de cubrición de residuos, frente a los colores oscuros de la vegetación dominante en el entorno.

En cuanto a la fragilidad, se ha de indicar la influencia que tiene la topografía en la cuenca visual en las distancias *cortas* (que se van a tomar como <500 m) y *medias* (0,5-1,5 km). En estas franjas, la existencia de pendientes considerables, la abundancia de vaguadas y barrancos, la cobertura vegetal, y el encajonamiento del vaso en un barranco orientado hacia el sur, dificultan en gran medida su observación desde los alrededores más cercanos, como la ciudad de Colmenar Viejo, el camino de servicio del Canal del Atazar, la línea del AVE, la carretera M-601, etc.

Contraste de diferentes texturas de grano grueso y fino presentes en el entorno

El vaso de Fase IV desde el camino de servicio del Canal del Atazar

Colmenar Viejo desde la plataforma de descarga de residuos. En primer plano, vaso sellado de Fase II	Fondo escénico urbano desde la plataforma de descarga de residuos (*skyline* de Madrid)
El Cerro San Pedro como fondo escénico en el frente de vertido	La vegetación dificulta la vista del vaso de Fase IV desde la pista de servicio del Canal del Atazar

Foto 1. El paisaje en el entorno del DCR

4.3. PUNTOS DE OBSERVACIÓN (ZONAS DE POTENCIAL CONCENTRACIÓN DE OBSERVADORES)

Se van a considerar 3 ámbitos de análisis:

- Distancias cortas (< 500 m).
- Distancias medias (0,5-1,5 km).
- Distancias largas (1,5-5 km).

Estos ámbitos tienen una relación directa con la intensidad del impacto, puesto que la magnitud visual (VM) es mayor cuanto más cerca se encuentren observador y proyecto.

4.3.1. DISTANCIAS CORTAS

En las **distancias cortas** las ZCPO existentes son:

- Línea de AVE Madrid-Valladolid.
- Red de caminos rurales.

Ambos elementos son de carácter lineal y se caracterizan por la *dinámica* (es decir, observadores en movimiento) y la implicación del observador (generalmente en paso, es

decir, *no implicado*). Ninguno de estos elementos tiene un interés turístico ni paisajístico particular.

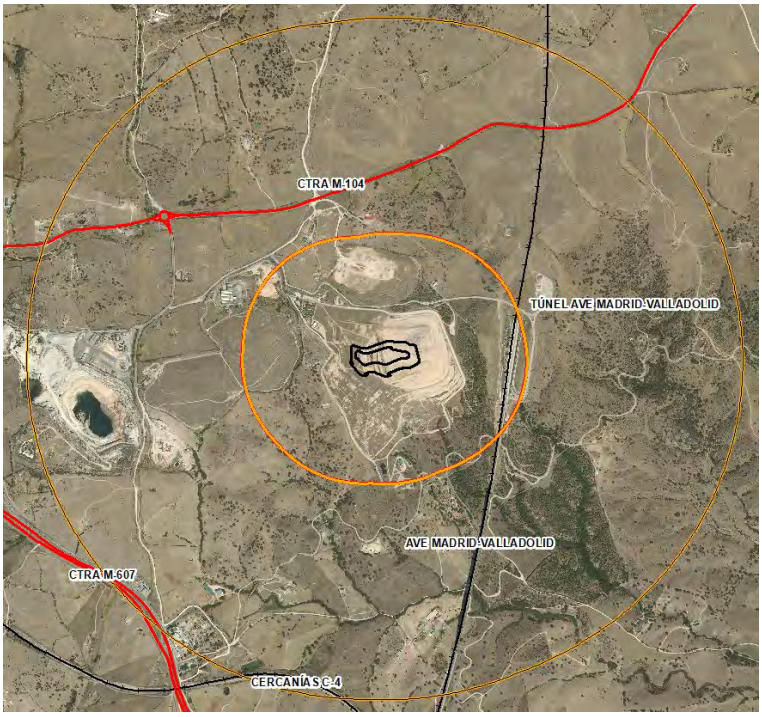


Ilustración 8. ZCPO en distancias cortas y medias (< 1,5 km)

(Base: PNOA máxima actualidad y BTN25, IGN-CNIG)

4.3.2. DISTANCIAS MEDIAS

A los elementos anteriores se suman:

- Línea de Cercanías C4 Colmenar-Madrid-Parla.
- Carretera M-104 Colmenar Viejo-San Agustín de Guadalix.
- Carretera M-604 Autovía de Colmenar.

Se trata de nuevo de corredores visuales sin interés.

4.3.3. DISTANCIAS LARGAS

En las **distancias largas** se añaden dos puntos importantes, tanto por la concentración de observadores como por su actitud o implicación (residentes con sensibilidad media o alta frente a un potencial intrusismo visual):

- Ciudad de Colmenar Viejo (48.434 habitantes, INE nomenclátor 2018).
- Ciudad de Tres Cantos (44.736 habitantes, INE nomenclátor 2018).

La percepción se puede dar tanto a nivel del terreno (vías públicas y espacios abiertos, como parques y jardines), como desde las fachadas de los edificios expuestas hacia el proyecto. En este caso, la altura de los edificios y su uso principal están directamente relacionados con la sensibilidad del observador frente a un impacto por intrusión visual (es mayor en viviendas de torres). Los edificios potencialmente afectados normalmente se hallarán en el perímetro de la ciudad, donde no hay otros edificios que supongan un obstáculo, pero la topografía puede jugar un papel determinante si la población se encuentra en una ladera enfrentada a la actuación, como ocurre con parte de las dos poblaciones mencionadas.

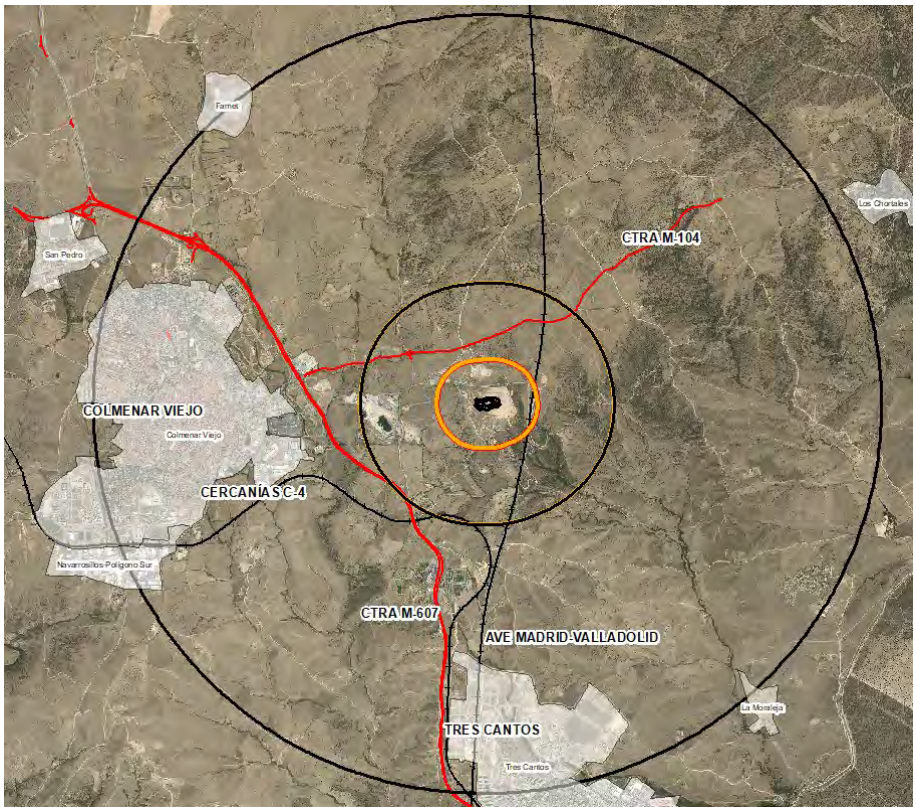


Ilustración 9. ZCPO situadas en distancias largas

(Base: PNOA máxima actualidad y BTN25, IGN-CNIG)

ID	NOMBRE	ID	NOMBRE
1	Colmenar Viejo	2	Famet
3	Navarrosillos-Polígono Sur	4	Tres Cantos

Tabla 5. Entidades de población situadas en torno a 5 km del proyecto

(Base: BTN25, IGN-CNIG)

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

5.1. MAPA DE VISIBILIDAD

5.1.1. ESTADO ACTUAL (COTA 884 M)

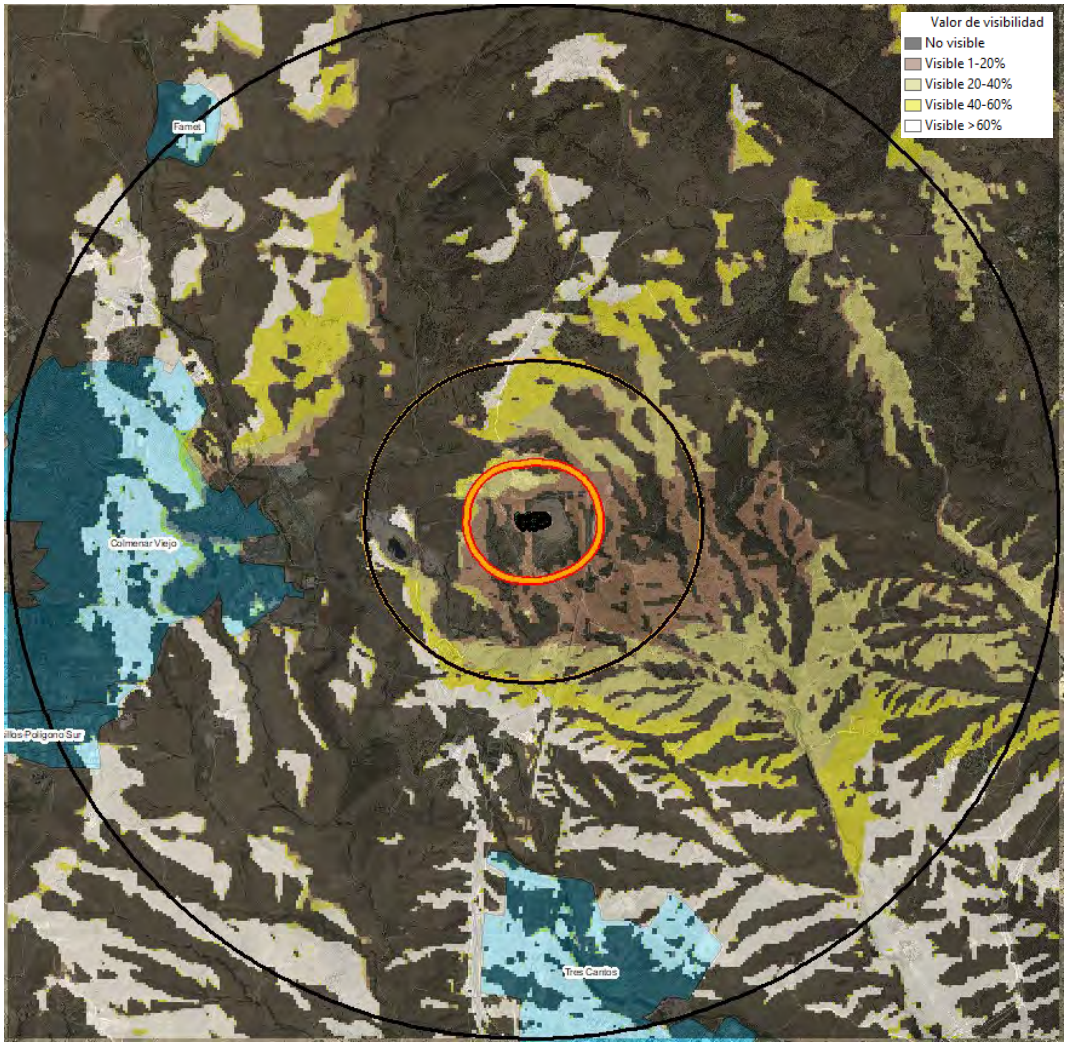


Ilustración 10. Mapa de visibilidad del estado actual a nivel del terreno

(Fuente: elaboración propia a partir del MDT25 del IGN; base: Modelo Digital de Elevaciones de España, IGN-CNIG)

El mapa de visibilidad que se obtiene del estado actual de la explotación permite establecer el punto de partida para valorar el impacto del recrecido.

En esta figura se aprecia que el hemicírculo donde la visibilidad a nivel del terreno es mayor es el sur, debido a que la presencia de la loma por la que transcurre la carretera M-104 situada al norte del emplazamiento hace un efecto de sombra hacia la mitad norte del área. La

exposición al sur incrementa la calidad de la visibilidad debido a una orientación favorable con respecto a la iluminación solar.

Por cuadrantes, el sureste es donde hay mayor extensión de puntos con alta visibilidad, este espacio corresponde con zonas despobladas correspondientes a las cuestas de la margen derecha del valle del Jarama. Por el contrario, el cuadrante noreste es el que tiene más zonas en las que no se ve.

La plataforma de la cota 884 m es visible en el área central de Colmenar Viejo, la parte alta expuesta hacia la cuenca del Jarama, en el rango de 1,5-5 km de distancia. Las zonas bajas de la ciudad y los barrios que tienen caída hacia la cuenca del Manzanares quedan en sombra.

La población de Tres Cantos tiene una visión amplia de la zona de la cumbre en la cota 884 m, también dentro del tercer rango de distancia (1,5-5 km). En este rango se encuentran los suelos urbanos de la ampliación de casco, una gran parte todavía sin edificar en la actualidad.

Si bien este resultado no tiene en cuenta la presencia de edificaciones en las ciudades, que supone un importante obstáculo para el observador a nivel del terreno, se ha de considerar que está indicando las zonas donde las vistas de las fachadas orientadas a la actuación en ambas ciudades se ven afectadas por la presencia del recrecido de las fases III y IV. Esto se ha comprobado desde el punto de observación del proyecto (ver las dos fotografías centrales del reportaje fotográfico).

5.1.2. ESTADO FUTURO CON RECRECIDO (COTA 899 M)

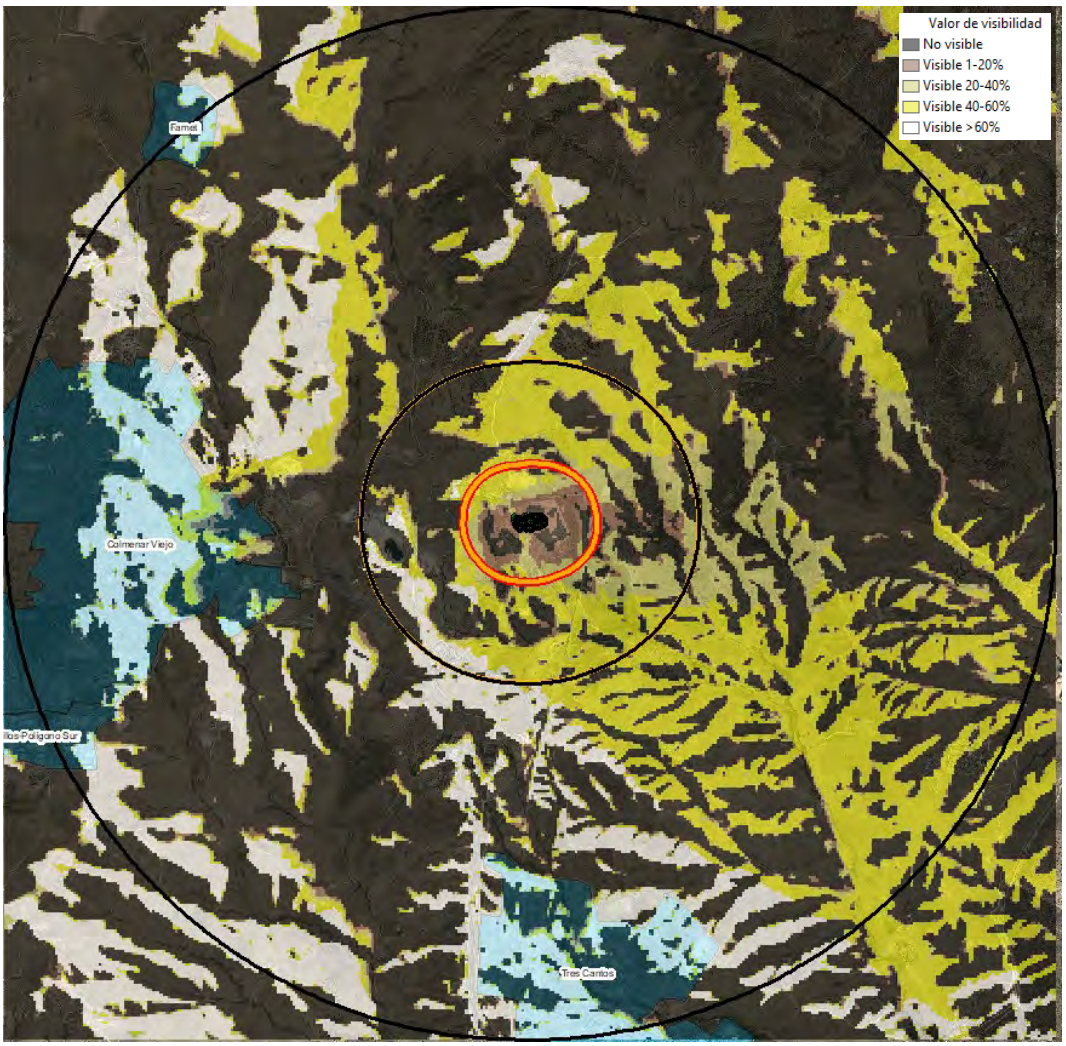


Ilustración 11. Mapa de visibilidad del proyecto a nivel del terreno natural

(Fuente: elaboración propia a partir del MDT25 del IGN; base: Modelo Digital de Elevaciones de España, IGN-CNIG)

El mapa de visibilidad del proyecto de recrecido es muy similar al de la situación actual. Se aprecia una "aparente" disminución de la intensidad del impacto en el cuadrante sureste (cuestas del Jarama, donde se pasa de un color blanco a amarillo en la gradación de visibilidad) debido a que aumenta el nº de puntos de la malla situada sobre la plataforma de 884 m que queda en sombra al lado norte del talud conforme éste gana altitud, no porque el objeto recrecido se vea menos desde esos puntos.

Se amplía la vista y la intensidad en los barrios más bajos de la ciudad de Colmenar, cercanos a la M-604, al rebasarse la cota de la celda de Fase III, que antes hacía de obstáculo.

En la ciudad de Tres Cantos no hay cambios significativos con respecto a la cota 884 m.

5.1.3. VALORACIÓN DE LA VISIBILIDAD DESDE LAS ZCPO

En la siguiente tabla se presenta la valoración adquirida en cada una de las principales ZCPO desde las que se apreciaría el proyecto, según el mapa de accesibilidad visual, conforme a la metodología expuesta.

ZCPO	IMPORTANCIA	DISTANCIA	POSICIÓN	CALIDAD VISTAS							NATURALIDAD	VARIEDAD UP	SUMA	VALORACIÓN
				OBSTÁCULOS	RUIDOS	OLORES	ELEM. DISCORDANTES	CALIDAD 1er PLANO	2º PLANO	FONDO ESCÉNICO				
AVE Madrid-Valladolid	3	3	0	0	-1	0	-1	1	1	1	-1	-1	8	BAJA
Carretera M-104	2	3	0	0	-1	0	-1	1	1	1	-1	-1	5	BAJA
Carretera M-607	4	2	0	0	-1	0	-1	1	1	1	-1	-1	7	BAJA
Cercanías C-4	3	2	0	0	-1	0	-1	1	1	1	-1	-1	5	BAJA
Colmenar Viejo	8	1	0	0	-1	0	-1	-1	1	0	-1	-1	4	BAJA
Famet	4	1	-1	0	-1	0	-1	1	1	1	-1	-1	2	MUY BAJA
Navarrosillos-Polígono Sur	4	1	0	-1	-1	0	-1	1	1	1	-1	-1	2	MUY BAJA
Tres Cantos	8	1	0	0	-1	0	-1	-1	1	1	-1	-1	5	BAJA

Tabla 6. Variables cualitativas para la valoración del impacto del proyecto sobre las ZCPO

El valor de la calidad de la percepción adquiere valores BAJOS en las principales ZCPO desde las que es visible el proyecto dentro del rango de 5 km. El mayor valor se obtiene en la línea de AVE pero dentro del rango bajo.

5.2. CALIDAD DE LAS VISTAS DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

El mapa de visibilidad permite determinar los puntos de observación desde los que se potencialmente apreciará la actuación a nivel del terreno, con la salvedad de que no tiene en cuenta la cobertura (vegetación, edificaciones). Por ello se ha realizado el trabajo de campo como apoyo a los resultados obtenidos en el modelo.

En el caso de ZCPO amplias como una carretera o un núcleo urbano el mapa de visibilidad acota las partes que percibirán el proyecto (a nivel del terreno), así como la calidad de la vista.

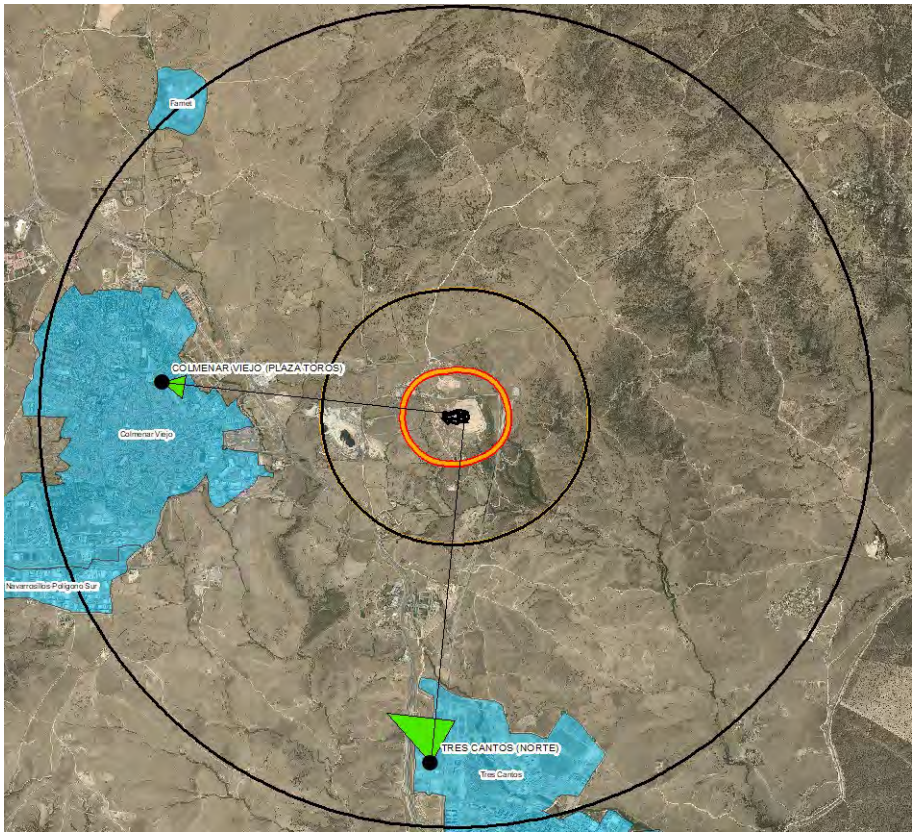


Ilustración 12. Puntos de obtención de los fotomontajes paisajísticos

(Base: PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG)

En cada uno de los puntos se presenta el fotomontaje en el estado actual y a continuación el fotomontaje con el recrecido para su comparación.

Punto 1. Tres Cantos, Av. de San Isidro Labrador

Punto 2. Colmenar Viejo, Parque El Cerrillo

5.3. CONCLUSIONES

Tres Cantos

En el punto de obtención de fotomontaje de Tres Cantos el depósito se aprecia con claridad en la actualidad por su contraste con el entorno y con el fondo escénico. Sin embargo, la gran distancia existente (5 km) amortigua de forma notable el impacto, además de la presencia de un fondo escénico de alta calidad, correspondiente al conjunto de la Sierra de Madrid y en particular al Cerro San Pedro.

Al añadir la simulación del recrecido en la fotografía el conjunto no presenta cambios significativos. El alto contraste que tiene la actuación actualmente debido al cromatismo tan diferenciado de las tierras de cubrición debería corregirse mediante una revegetación de los taludes para disminuir el impacto.

Se debe considerar que en el futuro la vista desde esta zona de la ciudad a pie de calle se verá dificultada por la presencia de bloques de pisos, pero habrá un número considerable de fachadas expuestas en los futuros bloques residenciales.

A largo plazo el fondo escénico de la sierra puede ejercer de amortiguador del impacto una vez que el color y la textura de la superficie del recrecido y del conjunto de las fases III y IV sean integrados por la revegetación tras el sellado.

Colmenar Viejo

En cuanto al impacto visual sobre Colmenar Viejo actualmente es poco significativo en el estado actual, gracias al enmascaramiento generado por la celda de la Fase III, situada en cota 884 m.

En el estado final la intensidad del impacto visual se acrecienta de forma significativa al quedar la actuación más expuesta por encima de esa cota.

El impacto será más complejo de corregir que en Tres Cantos dado que tras la cima de la ampliación el fondo escénico (cuestas del Jarama en Paracuellos) no amortiguará tan eficazmente la presencia.

Respecto al impacto sobre los corredores visuales no se considera significativo dado su carácter dinámico y su nulo interés paisajístico. Los tramos afectados son intermitentes y de escasa longitud, porque la topografía que recorren todas estas infraestructuras es en rampa, con presencia de numerosas vaguadas.

La revegetación que ejecutar en un futuro para el sellado del vaso es un asunto clave para amortiguar el impacto sobre todas las ZCPO consideradas en el estudio, pero no está en el alcance del proyecto objeto de evaluación, debiendo desarrollarse en el proyecto de sellado.

Mancomunidad del Noroeste

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

FEBRERO 2020

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 6 ESTUDIOS OLFATIMÉTRICOS

ESTUDIOS

1) ESTUDIO OLFATOMÉTRICO LABAQUA MAYO 2019
2) ESTUDIO DE MODELIZACIÓN OLFATOMÉTRICA AAI VIGENTE
3) ESTUDIO DE MODELIZACIÓN OLFATOMÉTRICA MS AAI RECRECIDO

ESTUDIO OLFATOMÉTRICO LABAQUA MAYO 2019

ESTUDIO OLFATOMÉTRICO EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE RSU DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

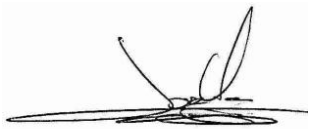
Campaña de toma de muestras de mayo - 2019

Asunto/Descripción	Informe Final
Fecha:	24 de mayo de 2019
Código o Referencia	Informe 2.871.173

CLIENTE

Cliente:	CONSULTORÍA DE TÉCNICAS AMBIENTALES S.L
Persona de contacto:	Daniel López Linares
Dirección:	Avda. Manoteras, 22, oficina 119
CP y Población	28050 Madrid
Provincia	Madrid

Razón Fiscal:	LABAQUA S.A.
Centro:	Alicante
Departamento/Sección:	Diagnóstico y Control de Olores
Teléfono:	965 10 60 70
Correo electrónico:	jvicente.martinez@labaqua.com

ELABORADO POR	APROBADO POR
	
Jose Vicente Martínez Jefe de Proyectos Diagnóstico y Control de Olores	Rubén Cerdá Ortiz Responsable Sección Diagnóstico y Control de Olores

www.labaqua.com

LABAQUA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVO DEL ESTUDIO 4

3. REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE TOMA DE MUESTRAS 5

3.1. Información de la instalación objeto de estudio 5

3.2. Selección de los puntos de toma de muestras. 6

3.3. Campaña de toma de muestras 7

3.4. Resultados del análisis de sulfuro de hidrógeno y amoníaco 8

4. RESULTADOS DE LA CONCENTRACIÓN DE OLOR 10

5. RESULTADOS DE LA EMISIÓN DE OLOR 11

6. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 19

7. CONCLUSIONES 21

ANEXO I LA OLFATOMETRÍA: DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA 22

ANEXO II CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE OLOR 39

ANEXO III FOTOGRAFÍAS DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRA 41

ANEXO IV RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE OLOR POR OLFATOMETRÍA DINÁMICA ACREDITADOS POR ENAC 47

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe incluye los resultados de la campaña de toma y análisis de muestras de olores, realizada entre los días 7 y 9 de mayo de 2019 en el Depósito Controlado de Residuos Sólidos Urbanos de Colmenar Viejo (Madrid).

La relación existente entre los olores emitidos por una determinada instalación y de la influencia generada sobre la población que vive en los alrededores es muy compleja de determinar ya que en esta relación participan unos componentes objetivos físicos y químicos fácilmente medibles, pero otros muchos de carácter subjetivo más difíciles de evaluar. Por ejemplo, las molestias y, por tanto las quejas por malos olores procedentes de la población no solo dependen de la concentración y duración de la exposición de los olores sino también del tipo de olor percibido (que sea más o menos agradable), de las características olfativas de cada persona y del entorno en el que se encuentra (agrícola-ganadero, industrial o urbano), de las actitudes particulares de cada individuo hacia la instalación responsable de los olores, antecedentes históricos, etc. La relación entre el olor en el ambiente y las molestias en la población es como vemos difícil de determinar inequívocamente. Por ello, para la valoración de las molestias de olor y la búsqueda de soluciones se ha utilizado la **olfatometría**, metodología de amplia aceptación en Europa y otros países del resto del mundo.

La olfatometría se basa en establecer una relación entre los posibles orígenes de los olores y su molestia para el entorno. La metodología utilizada en el presente estudio está basada en la normativa europea UNE-EN 13.725 “Cuantificación de la concentración de olor por olfatometría dinámica”.

Los tres aspectos que determinan los problemas causados por los focos emisores son:

- Generación: concentración de olor producida por una fuente, en unidades de olor por metro cúbico (uo_E/m^3).
- Emisión: está ligada al caudal de aire que emite el foco y se mide como unidades de olor por unidad de tiempo.
- Inmisión: concentración de olor en el entorno (uo_E/m^3), que es función, entre otros factores, de la emisión de olor de cada instalación, de las condiciones meteorológicas propias de la zona y de la orografía de la zona.

Las posibles molestias causadas en la población están relacionadas con la concentración de olor en el entorno, así como la frecuencia con la que se superan unos ciertos límites de olor. Los resultados de los modelos de inmisión se representan mediante líneas que determinan las áreas del entorno en las que se generan molestias por malos olores, así como el grado de estas molestias.

En el Anexo I del presente informe se describe con mayor detalle la metodología utilizada en la realización de este estudio.

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVO DEL ESTUDIO

Según consta en la Autorización Ambiental Integrada (AAI), concedida por la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del territorio de la Comunidad de Madrid, a la Mancomunidad del Noroeste, para el Depósito Controlado de residuos urbanos ubicado en el término municipal de Colmenar Viejo (expediente ACIC-MO-AAI – 5018/14), se especifica el siguiente apartado en relación con la posible contaminación ambiental por olores producidos por dichas instalaciones:

Control de Olores. *En caso que se produzca alguna denuncia o queja de terceros por molestias por olores, esta Dirección General podrá solicitar al titular la realización de un estudio olfatométrico.*

La realización del presente estudio tiene por objeto cumplir con lo especificado por la Dirección General de Evaluación Ambiental. Con este fin se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- Identificación de los focos de emisión de olor y elaboración del programa de toma de muestras.
- Toma de muestra y análisis de la concentración de olor por olfatometría dinámica según UNE-EN 13725.
- Cálculo de las emisiones de olor para los focos considerados en el estudio.

Nota: La fase de modelización matemática y determinación de los niveles de inmisión de olor y valoración de la afección a su entono no se encuentra dentro del alcance del estudio aprobado por el cliente.

3. REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE TOMA DE MUESTRAS

3.1. INFORMACIÓN DE LA INSTALACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

En el Depósito Controlado de Residuos Sólidos Urbanos de Colmenar Viejo se depositan los residuos urbanos de la zona norte de la Comunidad de Madrid desde el año 1985.

El Depósito Controlado de Residuos Sólidos Urbanos de Colmenar Viejo dispone de un sistema de aprovechamiento energético del material que tiene su destino final en el depósito, generando energía limpia del biogás que se extrae, mediante tres motogeneradores, y reduciendo así, las emisiones de gases a la atmósfera que se generan con la descomposición de la basura. La instalación también dispone de dos depósitos pulmón, con una capacidad individual de 2.500 m^3, para la recogida de lixiviados, estando dotada de una Planta para el tratamiento de los mismos.

En la actualidad las instalaciones ocupan un total de 85 hectáreas, de las cuales 63 hectáreas, divididas en cuatro fases, se destinan al vertido de residuos urbanos. Las Fases I, II y III se encuentran clausuradas, encontrándose en explotación activa solo la Fase IV. La entrada anual de residuos sin tratamiento previo es de 310.914 toneladas/año.

Localización. El depósito controlado se encuentra en el término municipal de Colmenar Viejo, al norte de Madrid. Como núcleos de población más cercanos a la instalación se encuentra el propio núcleo urbano de Colmenar Viejo situado a 4.000 metros en dirección oeste al vaso de explotación.

En la figura 3.1., se presenta una ortofotografía con una panorámica de la ubicación de la instalación del depósito controlado.

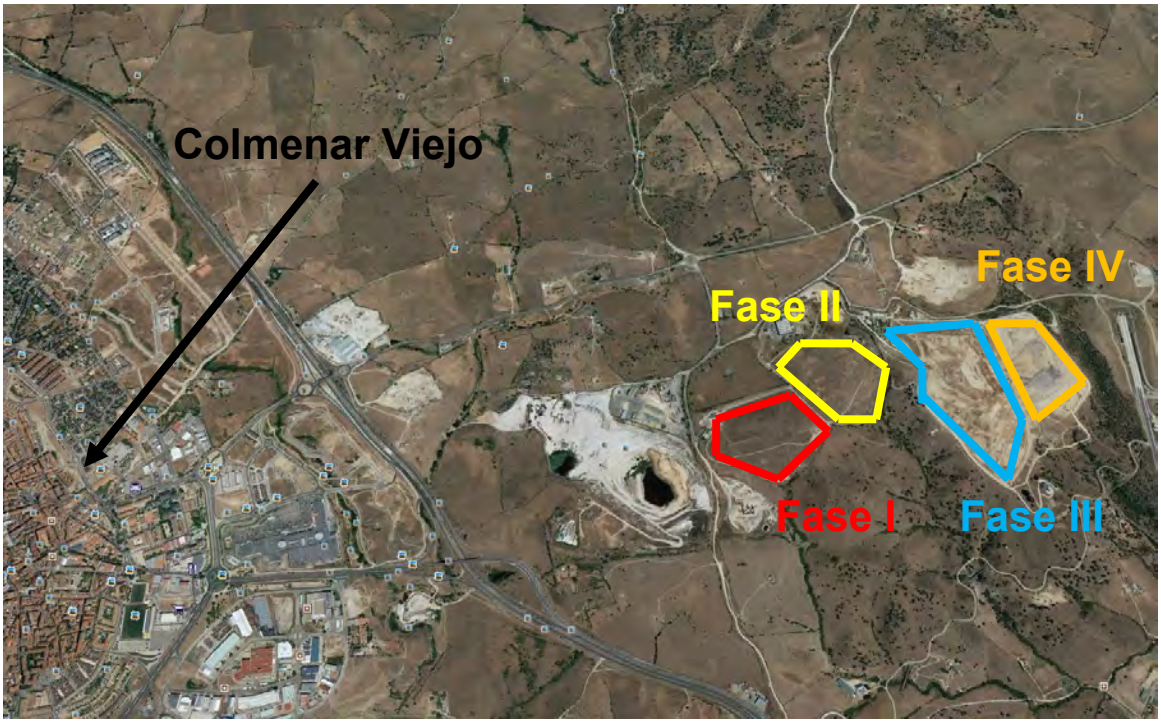


Figura 3.1. Localización depósito controlado de Colmenar Viejo y situación de poblaciones vecinas.

3.2. SELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS.

El programa de toma de muestras ha sido establecido por Labaqua de acuerdo a la información facilitada por el cliente.

Tabla 3.2. Plan de toma de muestras en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar viejo.

PUNTOS MUESTRALES	MÉTODO DE MUESTREO	Nº DE MUESTRAS
Fase I (clausurada)	Túnel viento	1+1(*)
Fase II (clausurada)	Túnel viento	1
Fase III (clausurada)	Túnel viento	1
Fase IV en explotación (zona clausurada)	Túnel viento	1
Fase IV en explotación (zona cubierta)	Túnel viento	1
Fase IV en explotación (frente de vertido)	Túnel viento	1
Depósito de lixiviados	Túnel viento	1
Chimenea salida gases motogeneradores	Sonda	1
Pozos de biogás de la Fase IV	Sonda	2
TOTAL		**11**

(*) Muestra background necesaria para verificar el correcto funcionamiento del sistema del túnel de viento.

Nota: Para la estimación de las emisiones de biogás de las fases del depósito controlado de residuos urbanos que no llegan a captarse por el sistema de desgasificación, se ha propuesto utilizar la metodología de cálculo a partir del método de muestreo del túnel de viento. Cabe considerar que en este tipo de actividad existe una gran dificultad en cuantificar las emisiones de olores debido a la elevada superficie de emisión y a la variabilidad de las emisiones a lo largo de la superficie de la fase (existencia de caminos preferentes del biogás, variabilidad de los residuos, etc.). Labaqua propuso tomar cada muestra integrada en 3 puntos, con la finalidad de obtener un resultado más representativo. Aun así, la incertidumbre asociada a la medida sigue siendo elevada.

3.3. CAMPAÑA DE TOMA DE MUESTRAS

Los resultados de la campaña de toma de muestras, que se llevó a cabo entre el 7 y 8 de mayo de 2019, se presentan en la tabla 3.3.1. (En el Anexo IV se presentan los resultados de la toma de muestras que están acreditados por ENAC).

Tabla 3.3.1. Resultados de la campaña de toma de muestras realizada en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo.

Denominación de la muestra		Método *	Procedimiento de muestreo	Fecha	Hora de muestreo	Tsal (ºC) **	Presión (mbar)	Vsal (m/s) ***
Fase I (clausurada)		T	UNE-EN 13725 A-OLF-PE-0001	07-05-19	De 10:13 a 10:45 h	23	923	1,13
Fase II (clausurada)		T	UNE-EN 13725 A-OLF-PE-0001	07-05-19	De 10:56 a 11:41 h	25	923	1,13
Fase III (clausurada)		T	UNE-EN 13725 A-OLF-PE-0001	07-05-19	De 12:00 a 12:30 h	25	923	1,13
Fase IV en explotación	Zona clausurada	T	UNE-EN 13725 A-OLF-PE-0001	08-05-19	De 9:20 a 9:52 h	14	915	1,14
	Zona cubierta	T	UNE-EN 13725 A-OLF-PE-0001	08-05-19	De 11:27 a 12:40 h	16	915	1,12
	Frente de vertido	T	UNE-EN 13725 A-OLF-PE-0001	08-05-19	De 11:15 a 11:18 h	15	915	0,98
	Chimenea biogás Nª14	S	UNE-EN 13725 A-OLF-PE-0003	08-05-19	De 10:56 a 10:59 h	25,8	915	0,69
	Chimenea biogás Nª21	S	UNE-EN 13725 A-OLF-PE-0003	08-05-19	De 11:45 a 11:48 h	25,5	915	0,88
Balsa lixiviados		T	UNE-EN 13725 A-OLF-PE-0001	07-05-19	De 9:33 a 9:36 h	20	923	1,09
Salida chimenea motogeneradores		S	UNE-EN 13725 A-OLF-PE-0003	07-05-19	De 13:02 a 13:05 h	448	923	21,6

NM: No medido

* Método de toma de muestra empleado:

- T: Túnel de viento para focos superficiales difusos
- S: Sonda para fuentes puntuales

** Tsal (ºC): Temperatura de salida de los gases en el punto de toma de muestra.

*** Vsal (m/s): velocidad de salida de los gases en el punto de toma de muestra

Para evitar fenómenos de condensación durante la toma de muestra y/o elevadas concentraciones de la misma, se hizo necesario prediluir en las muestras con nitrógeno. En la siguiente tabla se muestran los factores de predilución aplicados.

Tabla 3.3.2. Factores de predilución aplicados en cada una de las muestras.

Denominación de la muestra	Factor de predilución
Salida chimenea motogenerador 1	123

La toma de muestra se llevó a cabo por Antonio Segura, técnico del Departamento de Diagnóstico y Control de Olores de LABAQUA S.A.

3.4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SULFURO DE HIDRÓGENO Y AMONÍACO

El día 8 de mayo de 2019 se midió la concentración de sulfuro de hidrógeno en 2 de las 22 chimeneas de biogás existentes en la fase IV del Depósito Controlado, ya que el resto de las chimeneas se encontraban selladas. Asimismo, en todos los puntos muestreados se tomaron medidas de sulfuro de hidrógeno y amoniaco, mediante tubos colorimétricos.

Los tubos colorimétricos son tubos de vidrio que contienen distintas capas de relleno de compuestos químicos que reaccionan cuantitativamente ante distintos compuestos. El análisis se basa en hacer pasar mediante una bomba de vacío un determinado volumen de muestra. Este paso del gas a través del tubo produce una reacción específica que produce un cambio de color perceptible al ojo humano.

Análisis de sulfuro de hidrógeno. En el caso del análisis de sulfuro de hidrógeno se produce una precipitación de sales metálicas, formando sulfuros metálicos insolubles que originan un color rosáceo en el tubo.

Análisis de amoniaco. Para el caso del análisis de amoniaco, se produce un viraje de color púrpura a beige.

Figura 3.4. Tubos colorimétricos y bomba de vacío, utilizadas en el estudio.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de los análisis efectuados.

Tabla 3.4. Resultados de concentración de NH_3 y H_2S obtenidos mediante tubos colorimétricos.

Denominación de la muestra		Parámetro	Concentración (mg/Nm³)
Fase I (clausurada)		NH_3	< 3,8
		H_2S	< 0,8
Fase II (clausurada)		NH_3	< 3,8
		H_2S	< 0,8
Fase III (clausurada)		NH_3	< 3,8
		H_2S	< 0,8
Fase IV, en explotación	Zona clausurada	NH_3	< 3,8
		H_2S	< 0,8
	Zona cubierta	NH_3	< 3,8
		H_2S	< 0,8
	Frente de vertido	NH_3	< 3,8
		H_2S	< 0,8
	Chimenea biogás Nª14	NH_3	**22,8**
		H_2S	**4,6**
	Chimenea biogás Nª21	NH_3	**45,5**
		H_2S	**3,0**
Balsa lixiviados		NH_3	**45,5**
		H_2S	**37,9**
Salida chimenea motogenerador		NH_3	< 3,8
		H_2S	< 0,8

4. RESULTADOS DE LA CONCENTRACIÓN DE OLOR

Los resultados del análisis de las muestras por olfatometría dinámica se presentan en la tabla 4.1. (En el Anexo IV se presentan los resultados del análisis de las muestras que están acreditados por ENAC).

Tabla 4.1. Resultados de concentración de olor de la campaña de toma de muestras tomadas en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo (Madrid).

Código muestra	Denominación de la muestra		Fecha y hora de llegada de muestras		Fecha y hora del Análisis		Procedimiento de Análisis	Concent. Olor (uo_E/m^3)
4.911.687	Fase I (clausurada)		08-05-19	08:30 h	08-05-19	De 10:30 a 11:30 h	A-OLF-PE-0007 UNE-EN 13.725	215
4.911.688	Fase II (clausurada)		08-05-19	08:30 h	08-05-19	De 10:30 a 11:30 h	A-OLF-PE-0007 UNE-EN 13.725	971
4.911.689	Fase III (clausurada)		08-05-19	08:30 h	08-05-19	De 10:30 a 11:30 h	A-OLF-PE-0007 UNE-EN 13725	250
4.911.692	Fase IV en explotación	Zona clausurada	09-05-19	08:30 h	09-05-19	De 10:30 a 11:30 h	A-OLF-PE-0007 UNE-EN 13.725	867
4.911.696		Zona cubierta	09-05-19	08:30 h	09-05-19	De 10:30 a 11:30 h	A-OLF-PE-0007 UNE-EN 13.725	135
4.911.695		Frente de vertidos	09-05-19	08:30 h	09-05-19	De 10:30 a 11:30 h	A-OLF-PE-0007 UNE-EN 13.725	213
4.911.694		Chimenea biogás Nª14	09-05-19	08:30 h	09-05-19	De 10:30 a 11:30 h	A-OLF-PE-0007 UNE-EN 13.725	904.442
4.911.693		Chimenea biogás Nª21	09-05-19	08:30 h	09-05-19	De 10:30 a 11:30 h	A-OLF-PE-0007 UNE-EN 13.725	941.518
4.911.686	Balsa lixiviados		08-05-19	08:30 h	08-05-19	De 10:30 a 11:30 h	A-OLF-PE-0007 UNE-EN 13.725	3.222
4.911.690	Salida chimenea motogeneradores		08-05-19	08:30 h	08-05-19	De 10:30 a 11:30 h	A-OLF-PE-0007 UNE-EN 13.725	7.503

5. RESULTADOS DE LA EMISIÓN DE OLOR

A partir de los resultados de los análisis de las muestras, en términos de concentraciones de olor (uo_E/m^3), se han calculado las emisiones puntuales (uo_E/h) de cada una de las fuentes consideradas, requiriéndose para ello los siguientes datos adicionales:

- Superficie media anual de cada uno de los focos, es decir, área expuesta al aire ambiente.
- Caudales de aire implicados en los focos.
- Período de emisión, el cual se corresponde con las horas de funcionamiento al año.

La información contenida en la tabla 5.1., en cada una de las columnas es la siguiente:

1ª columna: Código de la muestra.

2ª columna: Descripción del punto de muestreo.

3ª columna: Concentración de olor de las muestras tomadas.

4ª columna: Caudal de aire, por metro cuadrado de superficie, emitido por cada fuente, expresado en condiciones de referencia (20ºC y 1 atmósfera).

5ª columna: Emisión de olor de la fuente por metro cuadrado de superficie. Se calcula multiplicando las columnas 3 y 4.

6ª columna: Superficie de exposición de las fuentes muestreadas mediante túnel de viento, necesaria para el cálculo del flujo total de aire en dichos elementos.

7ª columna: Caudal de aire total emitido por cada fuente, expresado en condiciones de referencia (20ºC y 1 atmósfera).

8ª columna: Emisión de olor puntual de la fuente. Se calcula multiplicando la concentración de olor por el caudal de aire total.

9ª columna: Horas de funcionamiento anuales.

La información contenida en la tabla 5.2, en cada una de las columnas es la siguiente:

1ª columna: Código de la muestra.

2ª columna: Descripción del punto de muestreo.

3ª columna: Concentración de olor de las muestras tomadas.

4ª columna: Caudal de aire total emitido por cada fuente, expresado en condiciones de referencia (20ºC y 1 atmósfera).

5ª columna: Emisión de olor puntual de la fuente. Se calcula multiplicando la concentración de olor por el caudal de aire total.

6ª columna: Nº de chimeneas asignadas a cada grupo.

7ª columna: Emisión de olor puntual total de todas las chimeneas del grupo.

8ª columna: Horas de funcionamiento anuales.

Para tener una visión completa de los resultados, en el Anexo II se incluye el procedimiento de cálculo de la emisión de olor según el tipo de fuente.

Tabla 5.1. Emisión de olor de los focos superficiales muestreados en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo.

Código de la muestra	Denominación de la muestra		Concent Olor (uo_E/m^3)	Caudal (m^3/hm^2)*	Emisión puntual (uo_E/hm^2)	Área (m^2)	Caudal total (m^3/h)*	Emisión puntual 10^6 (uo_E/h)	Horas funcionamiento anuales
4.911.687	Fase I (clausurada)		215	7,5	1.611	100.000	750.000	161,1	8.760 h
4.911.688	Fase II (clausurada)		971	7,4	7.214	120.000	888.000	865,7	8.760 h
4.911.689	Fase III (clausurada)		250	7,4	1.858	180.000	1.332.000	334,4	8.760 h
4.911.692	Fase IV, en explotación	Zona clausurada	867	7,7	6.683	85.000	654.500	568,0	8.760 h
4.911.696		Zona cubierta	135	7,5	1.017	42.000	315.000	42,7	8.760 h
4.911.695		Frente de vertidos	213	6,6	1.410	5.000	33.000	7,1	8.760 h
4.911.686	Balsas lixiviados		3.222	7,3	23.513	1.116	8.147	26,2	8.760 h

*Caudal de aire total emitido por cada fuente, expresado en condiciones de referencia según UNE-EN 13725 (20ºC y 1 atmósfera).

Tabla 5.2. Emisión de olor de los focos puntuales muestreados en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo.

Código de la muestra	Denominación de la muestra		Concent Olor (uo_E/m^3)	Caudal total (m^3/h)**	Emisión puntual 10^6 (uo_E/h)	Horas funcionamiento anuales
4.911.690	Salida chimenea motogeneradores	Motor 1	7.503	3.613	27,1	7.542 h
		Motor 2		1.241	9,31	7.067 h
		Motor 3		1.501	11,2	7.633 h
4.911.694	Chimenea biogás Nº 14		904.442	69,1	62,5	8.760 h
4.911.693	Chimenea biogás Nº 21		941.518	88,2	83,0	8.760 h

**Caudal de aire total emitido por cada chimenea de los motogeneradores medido por el departamento de Control y Vigilancia Ambiental de Labaqua el 7 de mayo de 2019.

En la figura 5.1., se presenta una foto aérea de la planta con la localización de cada una de las fases de vertido muestreadas y el resto de las fuentes en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo.

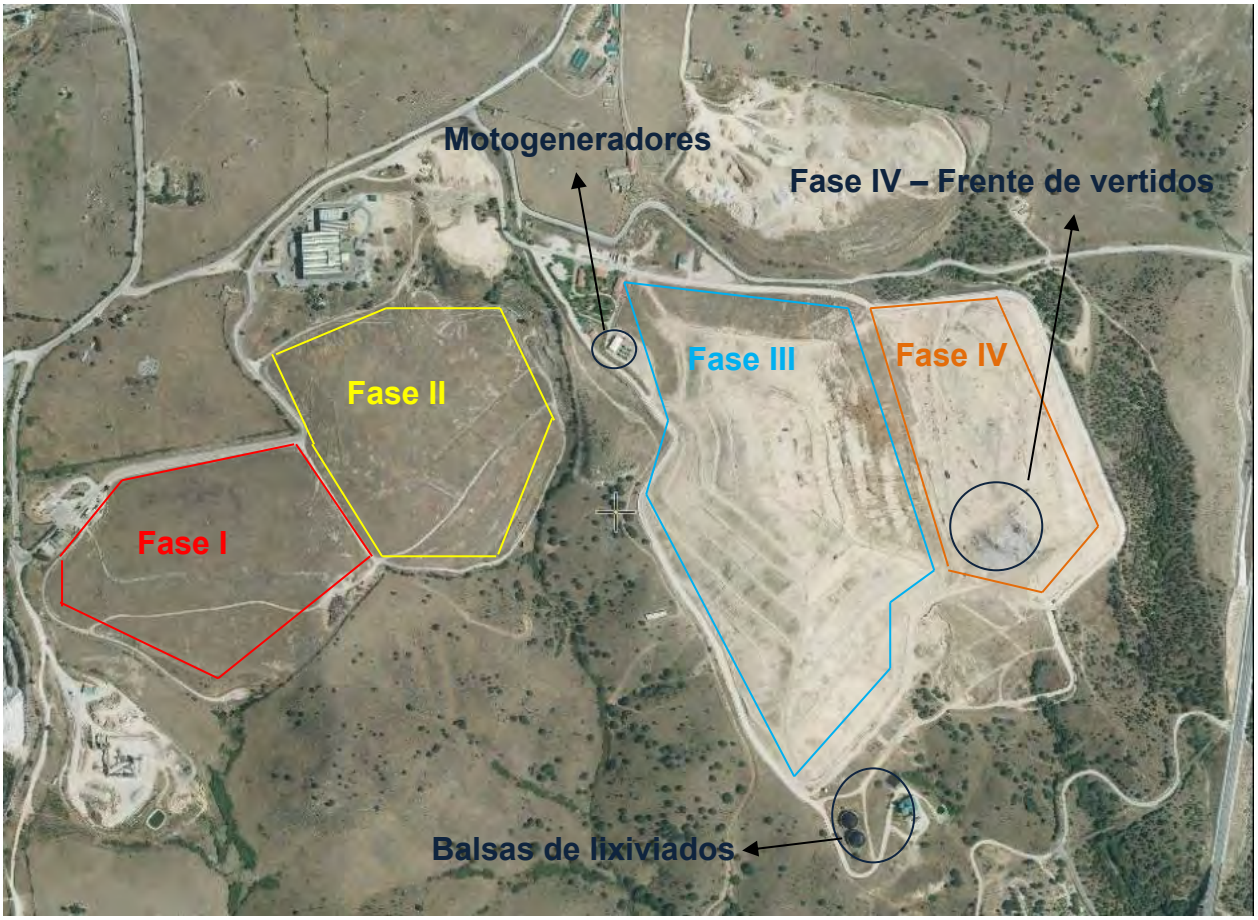


Figura 5.1. Localización de las fases de vertido de RSU y de los motogeneradores y las balsas de lixiviados del depósito controlado de RSU de Colmenar Viejo.

Fase I

La fase I de vertido, sellada y con desgasificación, tiene una superficie de 10 hectáreas. Se tomó 1 muestra (integrada en 3 puntos), con el método del túnel de viento, el 07-05-19 (ver coordenadas UTM de los puntos de muestreo en tabla 5.3.). La concentración de olor analizada en el laboratorio fue de 215 uo_E/m^3.

En la tabla 5.3., se presentan las coordenadas UTM de localización.

Tabla 5.3. Coordenadas UTM de los puntos de muestreo en la fase I.

Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM del punto 1		Coordenadas UTM del punto 2		Coordenadas UTM del punto 3	
	UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
Fase I	30T 437839	4501454	30T 438053	4501492	30T 438129	4501363

El caudal de aireación necesario para el cálculo de la emisión de olor (expresado en condiciones de referencia: 20ºC y 1 atmósfera) se ha determinado a partir de los parámetros medidos "in situ" a la salida de túnel de viento.

Tabla 5.4. Cálculo de la emisión de la Fase I.

Punto de toma de muestra	Velocidad (m/s)	Temperatura (ºC)	Presión (mbar)	Caudal ($m^3/h \cdot m^2$)	Área (m^2)	Emisión puntual (10^6 uo_E/h)
Fase I	1,13	23	923	7,5	100.000	161,1

En base a lo anterior, se ha obtenido una emisión de olor de $161,1 \cdot 10^6$ uo_E/h.

Fase II

La fase II de vertido tiene una superficie de 120.000 m^2. Se tomó una muestra (integrada en 3 puntos), con el método del túnel de viento, el 07-05-19. La concentración de olor analizada en el laboratorio fue de 971 uo_E/m^3. En la tabla 5.5., se presentan las coordenadas UTM de localización.

Tabla 5.5. Coordenadas UTM de los puntos de muestreo en la Fase II.

Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM del punto 1		Coordenadas UTM del punto 2		Coordenadas UTM del punto 3	
	UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
Fase II	30T 438167	4501377	30T 438204	4501627	30T 438094	4501478

El caudal de aireación necesario para el cálculo de la emisión de olor (expresado en condiciones de referencia: 20ºC y 1 atmósfera) se ha determinado a partir de los parámetros medidos "in situ" a la salida de túnel de viento.

Tabla 5.6. Cálculo de la emisión de la Fase II.

Punto de toma de muestra	Velocidad (m/s)	Temperatura (ºC)	Presión (mbar)	Caudal ($m^3/h \cdot m^2$)	Área (m^2)	Emisión puntual 10^6 uo_E/h
Fase II	1,13	25	923	7,4	120.000	865,7

Se ha obtenido una emisión de olor de $865,7 \cdot 10^6$ uo_E/h.

Fase III

La fase III de vertido tiene una superficie de 180.000 m^2. Se tomó una muestra (integrada en 3 puntos), con el método del túnel de viento, el 07-05-19. La concentración de olor analizada en el laboratorio fue de 250 uo_E/m^3. En la tabla 5.7., se presentan las coordenadas UTM de localización.

Tabla 5.7. Coordenadas UTM de los puntos de muestreo en la fase III.

Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM del punto 1		Coordenadas UTM del punto 2		Coordenadas UTM del punto 3	
	UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
Fase III	30T 438712	4501459	30T 438602	4501568	30T438602	4501603

El caudal de aireación necesario para el cálculo de la emisión de olor (expresado en condiciones de referencia: 20ºC y 1 atmósfera) se ha determinado a partir de los parámetros medidos "in situ" a la salida de túnel de viento.

Tabla 5.8. Cálculo de la emisión de la Fase III.

Punto de toma de muestra	Velocidad (m/s)	Temperatura (ºC)	Presión (mbar)	Caudal ($m^3/h \cdot m^2$)	Área (m^2)	Emisión puntual 10^6 uo_E/h
Fase III	1,13	25	923	7,4	180.000	334,4

Se ha obtenido una emisión de olor de $334,4 \cdot 10^6$ uo_E/h.

Nota: El dato de superficie de exposición de la fase III facilitado por el cliente (180.000 m^2) es inferior al dato de superficie utilizado en la fase III en el estudio realizado por Labaqua en 2016, debido a que la fase IV ha crecido apoyada sobre la fase III.

Fase IV

Se tomó una muestra (integrada en 3 puntos), con el método del túnel de viento, el 08-05-19 en la zona clausurada, una muestra (integrada en 3 puntos) en la zona cubierta de la fase IV, y una tercera muestra en el frente de vertidos. Las concentraciones de olor analizadas en el laboratorio fueron de 867, 135 y 213 uo_E/m^3, respectivamente.

Tabla 5.9. Coordenadas UTM de los puntos de muestreo en la fase IV.

Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM del punto 1		Coordenadas UTM del punto 2		Coordenadas UTM del punto 3	
	UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
Fase IV – zona clausurada	30T 438968	4501297	30T 438844	4501367	30T 438925	4501344
Fase IV – zona cubierta	30T 438989	4501541	30T 438928	4501541	30T 438859	4501534
Fase IV – Frente de vertidos	30T 438915	4501452				

El caudal de aireación necesario para el cálculo de la emisión de olor (expresado en condiciones de referencia: 20ºC y 1 atmósfera) se ha determinado a partir de los parámetros medidos "in situ" a la salida de túnel de viento.

Tabla 5.10. Cálculo de la emisión de las diferentes zonas de vertido de la fase IV.

Punto de toma de muestra	Velocidad (m/s)	Temperatura (ºC)	Presión (mbar)	Caudal ($m^3/h \cdot m^2$)	Área (m^2)	Emisión puntual (10^6 uo_E/h)
Zona clausurada	1,14	14	915	7,7	85.000	568,0
Zona cubierta	1,12	16	915	7,5	42.000	42,7
Frente de Vertidos	0,98	15	915	6,6	5.000	7,1

De acuerdo a la información facilitada por el cliente, la superficie de la zona clausurada es de 85.000 m^2, la superficie de la fase cubierta por tierra es de 42.000 m^2, y la del frente de

vertidos de 5.000 m^2. Según esta información, se ha obtenido una emisión de olor de $568 \cdot 10^6$ uo_E/h para la zona clausurada, $42{,}7 \cdot 10^6$ uo_E/h para la zona cubierta, y, $7{,}1 \cdot 10^6$ uo_E/h para el frente de vertidos.

Balsas de lixiviados

Se tomó una muestra, con el método del túnel de viento, el 07-05-19 en la balsa de lixiviado concentrado. La concentración de olor analizada en el laboratorio fue de 3.222 uo_E/m^3.

El caudal de aireación necesario para el cálculo de la emisión de olor (expresado en condiciones de referencia: 20ºC y 1 atmósfera) se ha determinado a partir de los parámetros medidos "in situ" a la salida de túnel de viento.

Tabla 5.11. Cálculo de la emisión de la balsa de lixiviados.

Punto de toma de muestra	Velocidad (m/s)	Temperatura (ºC)	Presión (mbar)	Caudal ($m^3/h \cdot m^2$)	Área (m^2)	Emisión puntual (10^6 uo_E/h)
Balsa de lixiviados - concentrado	1,09	20	923	7,3	256	6,02

De acuerdo a la información facilitada por el cliente, la superficie de exposición de la balsa de forma cuadrada de lixiviados concentrados es de 256 m^2. En base a lo anterior, se ha obtenido una emisión de olor de $6{,}02 \cdot 10^6$ uo_E/h para esta balsa.

Existen otras 2 balsas de lixiviados (forma circular) de 430 m^2 cada una. Para estimar su emisión de olor se ha asimilado el resultado de concentración de olor obtenido en la balsa medida. La emisión de olor de estas 2 balsas es de $20{,}2 \cdot 10^6$ uo_E/h.

Chimeneas salida de gases motogeneradores

La planta dispone de 3 motogeneradores que generan energía limpia del biogás que se extrae de las distintas fases clausuradas, reduciendo las emisiones de gases a la atmósfera. Se tomó una muestra a la salida de una de las chimeneas del motogenerador (chimenea Nº1), con el método de sonda, el 07-05-19. La concentración de olor analizada en laboratorio fue de 7.503 uo_E/m^3.

El caudal de aireación necesario para el cálculo de la emisión de olor (expresado en condiciones de referencia: 20ºC y 1 atmósfera) se ha determinado a partir de los parámetros medidos "in situ" a la salida de la chimenea del motor 1 por personal de Labaqua. Para los motores 2 y 3 se han utilizado los datos facilitados por el cliente.

Tabla 5.12. Cálculo de la emisión de las chimeneas de los motogeneradores.

Punto de toma de muestra		Concentración olor (uo_E/m^3)	Temperatura (ºC)	Caudal (Nm^3/h)	Emisión puntual (10^6 uo_E/h)
Chimenea salida de gases motogeneradores	Motor 1	7.503	448	3.613	27,1
	Motor 2		462	1.241	9,31
	Motor 3		459	1.501	11,2

En base a lo anterior, se ha obtenido una emisión de olor a la salida de las chimenea de los motogenerador 1 de 27,1 · 10^6 uo_E/h, 9,31·10^6 uo_E/h para el motogenerador 2, y, 11,2 · 10^6 uo_E/h para el motogenerador 3.

El funcionamiento de los tres motores es continuo. En la tabla 5.2. vienen las horas de funcionamiento registradas para cada motogenerador durante el año 2018.

Chimeneas de biogás fase IV

En las fases clausuradas no existen chimeneas abiertas de biogás, si no que todas están conectadas a la red de extracción.

En la fase IV, al encontrarse en explotación actualmente, tiene alguna chimenea de biogás sin canalizar, con escape libre a la atmósfera. Se contabilizaron y caracterizaron 2 chimeneas distribuidas en la zona del frente de vertidos de la fase IV (en la tabla 5.13., se presentan las coordenadas UTM.). El resto de las chimeneas existentes se encuentran conectadas o selladas (47 pozos conectados en taludes y 18 pozos taponados en plataforma). Se tomó una muestra a la salida de cada una de las dos chimeneas con escape libre a la atmósfera (chimeneas codificadas como Nº14 y Nº21), con el método de sonda, el 08-05-19. La concentración de olor analizada en laboratorio de las chimeneas Nº14 y Nº21 fue de 904.442 y 941.518 uo_E/m^3, respectivamente.

Tabla 5.13. Coordenadas UTM de localización de las chimeneas de biogás con escape libre a la atmósfera.

Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM	
	UTM-X	UTM-Y
Chimenea biogás 14	30T 438904	4501427
Chimenea biogás 21	30T 438919	4501395

El caudal de aireación necesario para el cálculo de la emisión de olor (expresado en condiciones de referencia: 20ºC y 1 atmósfera) se ha determinado a partir de los parámetros medidos “in situ” a la salida de la chimenea.

Tabla 5.14. Cálculo de la emisión de las chimeneas de biogás Nº14 y Nº21.

Punto de toma de muestra	Velocidad (m/s)	Temperatura (ºC)	Presión (mbar)	Caudal (m^3/h)	Emisión puntual (10^6 uo_E/h)
Chimenea de biogás Nº14	0,69	25,8	915	69,1	62,5
Chimenea de biogás Nº21	0,88	25,5	915	88,2	83,0

Nota: El diámetro del conducto de salida en el punto de toma de muestra es de 20 cm

En base a lo anterior, se ha obtenido una emisión de olor a la salida de las chimeneas Nº14 y Nº21 de 62,5·10^6 uo_E/h y 83,0·10^6 uo_E/h, respectivamente.

Olor de fondo durante el muestreo

En el caso de fuentes pasivas, es decir, sin aireación, el método de muestreo implica la utilización del túnel de viento en el que se insufla aire ambiente que previamente es depurado mediante carbón activo. Con objeto de comprobar que el carbón activo utilizado no está saturado y que, por tanto, el aire insuflado en el túnel está libre de olor, se procedió a la toma de una muestra de aire justo a la salida del carbón activo, la cual se analiza olfatométricamente en laboratorio como el resto de muestras.

El día 08 de mayo de 2019, se realizó la toma de muestras de aire a la salida del carbón activo. La concentración de olor analizada en laboratorio confirmó la idoneidad del carbón activo.

En la tabla 5.15., se presenta la emisión de olor de todos los focos medidos en el depósito controlado de RSU de Colmenar Viejo, juntamente con su porcentaje de emisión de olor.

Tabla 5.15. Emisión de olor y porcentaje de emisión de olor de los focos considerados en el Depósito Controlado del Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo.

Denominación del foco emisión		Emisión puntual 10^6 (uo_E/h)	Porcentaje de emisión (%)
Fase I (clausurada)		161,1	7,3
Fase II (clausurada)		865,7	39,4
Fase III (clausurada)		334,4	15,2
Fase IV, en explotación	Zona clausurada	568,0	25,8
	Zona cubierta	42,7	1,9
	Frente de vertidos	7,1	0,3
	Chimenea biogás Nº 14	62,5	2,8
	Chimenea biogás Nº 21	83,0	3,8
Balsas lixiviados		26,2	1,2
Salida chimenea motogeneradores		47,7	2,2
TOTAL		**2.198**	**100,0**

6. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se hace una valoración de los resultados de concentración y emisión obtenidos.

COMPARACIÓN DE DATOS DE CONCENTRACIÓN Y EMISIÓN

En la figura 6.1 se han representado las concentraciones de olor de cada una de las fuentes muestreadas en la planta, mientras que en la figura 6.2., se ha representado la emisión horaria de las mismas.

En cuanto a concentraciones de olor, destacan, por encima del resto de fuentes, las chimeneas de biogás de la fase IV con 941.528 y 904.442 uo_E/m^3 para las chimeneas nombradas como 21 y 14, respectivamente, seguido de la salida de gases de los motogeneradores, con 7.503 uo_E/m^3.

En cuanto a emisión horaria de olor, los focos de mayor emisión de olor son las emisiones de la fase II, con 865,7 · 10^6 uo_E/h, seguido de las emisiones de la zona clausurada de la fase IV, con 568,0 · 10^6 uo_E/h. Debemos insistir que los valores de emisión horaria representados en la tabla 5.15., son los que realmente deben tenerse en cuenta a la hora de evaluar las molestias de olores de la planta en los alrededores, así como otros factores como la altura de emisión, el caudal, etc.

Leyenda:

CEL-I:	Fase I.
CEL-II:	Fase II.
CEL-III:	Fase III.
CEL-IV-ZCL:	Fase IV. Zona clausurada
CEL-IV-ZCU:	Fase IV. Zona cubierta
FVERT:	Fase IV. Frente de vertido
BLIX:	Balsa de lixiviados
CHMG:	Chimeneas salida de gases motogeneradores
CHB-14:	Chimeneas biogás Fase IV, Nº14
CHB-21:	Chimenea biogás Fase IV, Nº21

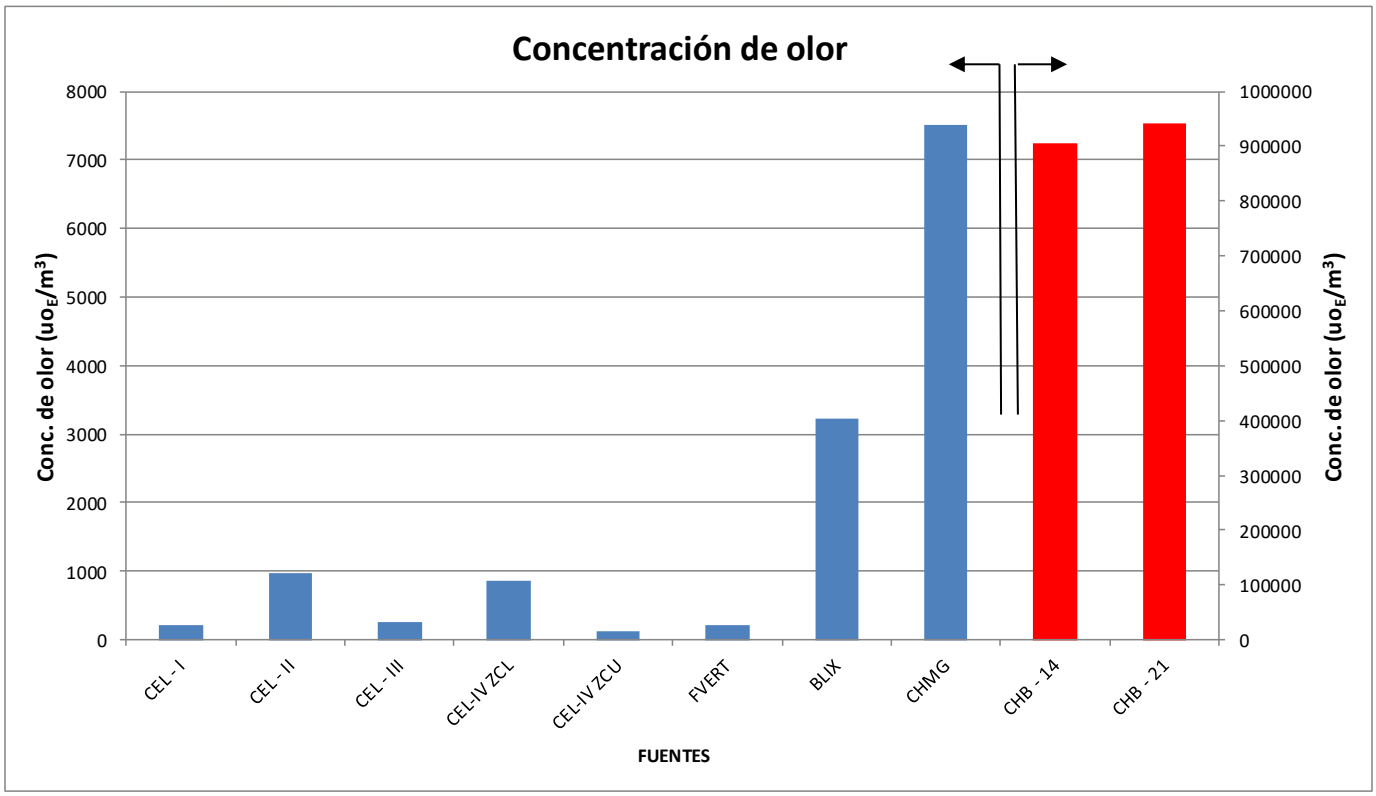


Figura 6.1. Concentración olor (uo_E/m^3) de los focos de emisión muestreados en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo (Madrid).

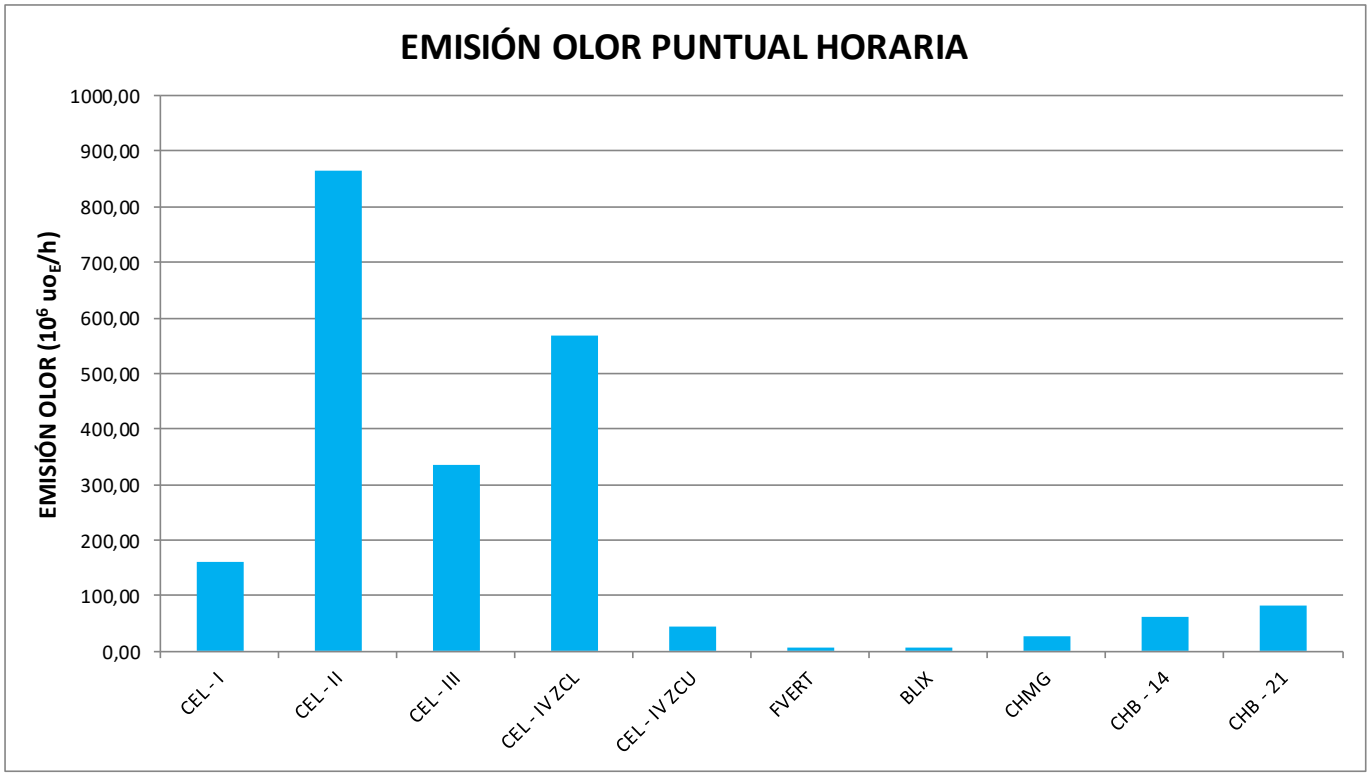


Figura 6.2. Emisión de olor (10^6 uo_E/h) de los focos de emisión muestreados en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo (Madrid).

7. CONCLUSIONES

El estudio olfatométrico realizado en el Depósito Controlado de Residuos Sólidos Urbanos de Colmenar Viejo, ha incluido todos los focos de emisión de la planta.

EMISIÓN DE OLOR

A continuación se reproducen los resultados en términos de emisión total de las unidades muestreadas de la planta, conjuntamente con su peso en términos de %.

Tabla 7.1. Emisión de olor y porcentaje de emisión de olor de los focos de emisión muestreados en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo

Denominación del foco emisión		Emisión puntual 10^6 (uo_E/h)	Porcentaje de emisión (%)
Fase I (clausurada)		161,1	7,3
Fase II (clausurada)		865,7	39,4
Fase III (clausurada)		334,4	15,2
Fase IV, en explotación	Zona clausurada	568,0	25,8
	Zona cubierta	42,7	1,9
	Frente de vertidos	7,1	0,3
	Chimenea biogás Nº 14	62,5	2,8
	Chimenea biogás Nº 21	83,0	3,8
Balsas lixiviados		26,2	1,2
Salida chimenea motogeneradores		47,7	2,2
TOTAL		**2.198**	**100,0**

La emisión de olor puntual horaria calculada para el Depósito Controlado de Residuos Urbanos de Colmenar Viejo ha sido de 2.198 · 10^6 uo_E/h. Las fases II y III (zona clausurada) y la zona clausurada de la fase IV con un total de 1.768 · 10^6 uo_E/h constituye los principales focos de emisión de olores de la instalación (representa el 80,4 % de la emisión de olor total de la planta). Las chimeneas de biogás de la plataforma de la fase IV se encuentran selladas y solo permanecen con escape libre a la atmósfera las de la zona de vertido, las cuales varían en función de la situación del frente de vertido.

ANEXO I
LA OLFATOMETRÍA: DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA

DESCRIPCIÓN DE LA OLFATOMETRÍA

Los malos olores generados por diversas fuentes representan un problema medioambiental y son el origen de numerosas quejas entre la población. Aún en el caso de que las sustancias olorosas emitidas no posean ningún efecto perjudicial para la salud, las molestias causadas por los malos olores pueden constituir un serio problema que necesita ser evaluado, investigado en sus causas y solucionado para responder a las quejas de la sociedad.

Sin embargo, a la hora de enfrentarse a las molestias producidas por los malos olores surgen una serie de dificultades que pueden complicar la evaluación objetiva de dichas molestias. En primer lugar, está el hecho que la percepción del olor es diferente para cada persona, tanto cuantitativamente (capacidad olfativa), como cualitativamente (subjetividad de la percepción).

Por otra parte, los olores pueden estar causados por sustancias o compuestos que se encuentran en una proporción ínfima dentro de una mezcla de gases, de tal manera que puede ser muy difícil y costoso identificarlos y, por lo general, no existen reglas fijas que permitan relacionar la concentración de una materia olorosa en una mezcla con el olor resultante de la misma.

A pesar de estas dificultades, distintos países como Estados Unidos, Holanda, Reino Unido, Alemania, Francia y Dinamarca han procedido o están procediendo a elaborar normas para definir metodologías que permitan cuantificar de manera objetiva la emisión de olores, así como relacionar dichas emisiones con el grado de molestia que causan en el entorno. La mayoría de estos países han optado por aplicar métodos olfatométricos.

El interés por la olfatometría dinámica en el ámbito europeo llevó a la elaboración de una norma europea UNE-EN 13725 “Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry” basado en la norma holandesa NVN 2820 y a su validación mediante la realización de ejercicios de intercomparación entre distintos países europeos.

En resumen, la olfatometría es una técnica de toma de muestras y análisis de olores que, unida al desarrollo de sistemas de modelización de la dispersión, permite evaluar las molestias producidas por malos olores y determinar el origen de las mismas. Los estudios olfatométricos constituyen una herramienta de gran utilidad para el control y reducción de los malos olores emitidos por distinto tipo de fuentes. Estos estudios permiten no sólo determinar el grado de molestia creado en el entorno, sino también identificar las fuentes de olor realmente importantes y adoptar sistemas eficaces de eliminación.

Un estudio de olores se basa en establecer una relación entre los posibles orígenes de los olores y su molestia para el entorno, mediante el seguimiento de los componentes olorosos durante su difusión alrededor de las fuentes generadoras. En este sentido, hay que distinguir tres aspectos diferentes que determinan los problemas causados por los focos emisores:

Generación: En general, como consecuencia de ciertos procesos industriales, ya sea por causa del proceso en sí o por tratamientos de los efluentes que provienen del proceso, se originan una serie de olores. Estos olores varían dependiendo de los procesos en sí y de las condiciones de los mismos. La mayor o menor intensidad del olor se mide, en olfatometría, a través de la concentración de olor producida por esa fuente, en unidades de olor por metro cúbico (uo_E/m^3).
Emisión: Los olores generados con una determinada concentración son emitidos al exterior por cada una de las fuentes o focos de emisión. En general, la emisión de los olores está muy ligada al flujo de aire que emite el foco; y la forma en que se liberan dichos olores viene determinada, en gran medida, por la naturaleza de la fuente. En el caso de una emisión

realizada por una chimenea, por ejemplo, la emisión total de olor dependerá en gran medida de la cantidad de aire/gas que se evacue al exterior de la industria. En el caso de olores generados por superficies de agua, la emisión dependerá de factores tales como grado de turbulencia, área de contacto agua-aire, cantidad de aire inyectado en unidades con aireación, etc. La emisión se mide como unidades de olor por unidad de tiempo (uo_E/h; uo_E/año).

Inmisión: Los olores generados causan molestias en su entorno en función de varios factores, entre otros:

Factores climatológicos: dispersión, dirección y velocidad del viento, estabilidad atmosférica, temperatura, etc.

Factores locales: grado de exposición al viento, presencia de olores enmascarantes (como gases de escape de automóviles), etc.

Ubicación: zona residencial o industrial.

Las molestias causadas en la población están relacionadas con la concentración de olor en el entorno, así como la frecuencia con la que se superan unos ciertos límites de olor. Por ello, los resultados de los modelos de inmisión se representan mediante líneas isodoras, de concentraciones y percentiles dados, que determinan las áreas del entorno en las que se generan molestias.

De lo anteriormente expuesto se deduce que hay una diferencia entre la concentración de olor generada (la percibida por el personal de cada una de las plantas), y la inmisión de olor en el entorno (la percibida por la gente que vive en los alrededores de las plantas).
Por otra parte, un estudio olfatométrico permite distinguir claramente entre concentración de olores y emisión de los mismos a la atmósfera. En muchas ocasiones, fuentes con grandes concentraciones de olor, a priori siempre tachadas como causantes de molestias, pueden tener menor influencia sobre el entorno que otras fuentes de menor intensidad de olor pero de mayores dimensiones y, por tanto, responsables de molestias más acusadas en el entorno de la instalación. En este sentido, se pueden evaluar los efectos que cada unidad del proceso tiene sobre la emisión total de una instalación.

Otra gran ventaja de la olfatometría es que permite evaluar cuál es el área de influencia de la emisión de olores en el entorno y cómo contribuyen cada una de las fuentes individuales en su trazado. De igual manera se puede visualizar la repercusión de una posible medida correctora en la mejora de la situación de partida, gracias a la facilidad de simulación de los distintos escenarios que se pueden encontrar tras la implantación de dicha medida.

METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS OLFATOMETRICOS

Para cumplir los objetivos descritos en el punto anterior, las fases de un estudio de olfatometría son las siguientes (ver figura 1):

- FASE I: Campaña de toma de muestras
- FASE II: Análisis de las muestras mediante el olfatómetro
- FASE III: Cálculo de las emisiones de olor de cada fuente
- FASE IV: Cálculo de los niveles de inmisión en el entorno
- FASE V: Conclusiones. Determinación de medidas correctoras

A continuación se describe el contenido de cada una de estas fases.

Fase I: Campaña de toma de muestras

Elaboración del plan de toma de muestras

La identificación de las fuentes de olor relevantes de la planta se realiza en base a la experiencia y/o mediante una visita previa a la misma. Posteriormente se elabora el plan de toma de muestras, determinándose en qué puntos se deben tomar muestras y el calendario a seguir.

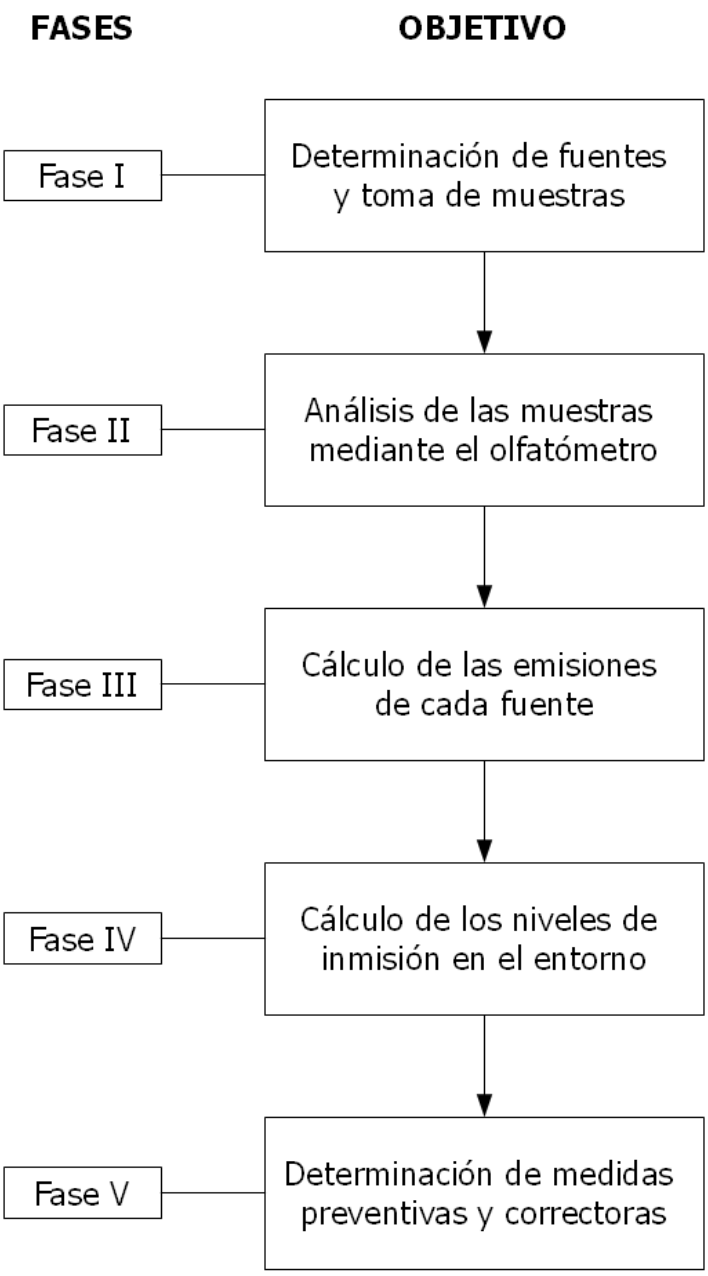
Toma de muestras

Para la toma de muestras se utiliza un equipo específicamente diseñado con ese fin. En realidad, el proceso de toma de muestras consiste en almacenar aire contaminado en bolsas de nalophan, un material especial que no absorbe olor, con el fin de que pueda ser transportado al laboratorio de olfatometría sin sufrir alteraciones para analizar la concentración de olor de cada muestra.

Básicamente, el equipo de muestreo consta de los siguientes elementos:

- Dilutor
- Cámara de vacío
- Bomba de vacío
- Botella de aire sintético comprimido
- Sonda toma-muestras
- Túnel de viento
- Ventilador
- Filtro de carbón activo
- Campana
- Bolsas “nalophane”
- Bidones para el transporte de las bolsas “nalophane”
- Accesorios

METODOLOGÍA DE UN ESTUDIO OLFATOMÉTRICO



En condiciones de humedad elevada, si las muestras de aire contaminado fueran almacenadas directamente en las bolsas nalophan se producirían condensaciones en el interior de las mismas, lo que conllevaría alteraciones en el olor de la muestra. Por otra parte, puede ocurrir que la concentración de olor de las muestras sea demasiado alta y quede fuera del rango de operación del olfatómetro. Para evitar esto, las muestras deben ser prediluidas en el momento en que son introducidas en las bolsas nalophan. Con este fin se utiliza el dilutor, que es el elemento central del equipo de muestreo y es el encargado de gobernar y controlar todo el proceso de llenado de las bolsas nalophan con muestras de aire oloroso.

A través del dilutor circulan dos flujos diferentes de aire (ver figura 2):

Aire sintético comprimido: Se conecta una botella de aire sintético comprimido al dilutor. Este aire sintético es utilizado para diluir la muestra de aire contaminado con olores que se extrae del conducto por el que circula el mismo. Por lo tanto, el aire sintético entra en el dilutor, y éste lo envía a la sonda que recoge el aire en la cantidad adecuada mediante el capilar crítico para conseguir una mezcla con la dilución que se haya fijado en el panel de control.

Muestra de aire oloroso: El aire del conducto, diluido a la concentración fijada por el dilutor, pasa a través de este último y se introduce en la bolsa.

La dilución del aire de la muestra con aire sintético inodoro se realiza en la misma sonda de muestreo mediante capilares críticos (existen capilares con diferentes secciones y, por tanto, diferentes caudales de succión), lo que evita que se produzcan condensaciones bien en la sonda, bien en el tubo que conecta la sonda a la bolsa nalophan. El principio del funcionamiento de los capilares críticos se basa en el “efecto VENTURI”, dependiendo la dilución obtenida de la presión de aire sintético inodoro inyectado a través del capilar, y del caudal que permite pasar el mismo.

El tiempo de toma de muestra, es decir, desde que empieza a entrar aire en la bolsa nalophan, hasta que se desconecta el proceso, depende de la capacidad de la bolsa tedlar ó nalophan que se utilice. Lo más común es utilizar bolsas de entre 5 a 80 litros (Labaqua utiliza bolsas de 8 litros).

Aunque el tiempo de muestreo esté en torno a los 20 minutos, antes de estar en disposición de empezar a tomar muestras, hay que realizar una serie de trabajos que son laboriosos: instalar los equipos, conectarlos, estabilizar el dilutor, programarlo con los parámetros adecuados, etc. Esto implica que para tomar un par de muestras se tenga que emplear prácticamente media jornada, aunque varía mucho dependiendo de la dificultad de la muestra a tomar (método empleado, acceso fácil o difícil, etc.) y de la necesidad o no de mover los equipos de un sitio a otro.

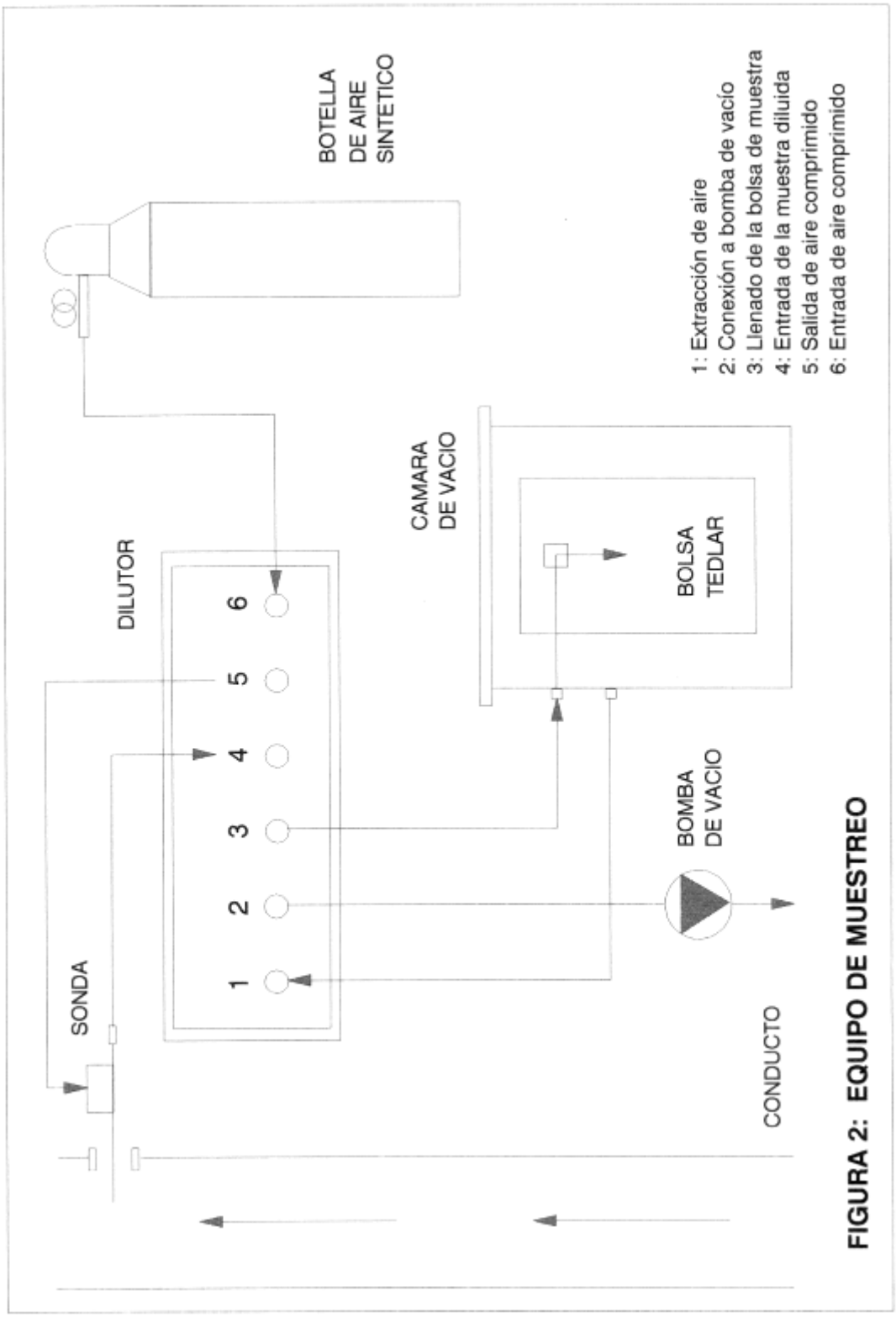


FIGURA 2: EQUIPO DE MUESTREO

En relación a la dificultad de la muestra a tomar, se ha mencionado que ésta depende del método empleado, ya que en función del tipo de fuente emisora de olores se utilizan distintos métodos de toma de muestras. A continuación se describen los distintos tipos de focos emisores que se pueden encontrar y el método de toma de muestras especificado en la norma UNE-EN-13725 aplicable a cada uno de ellos:

Fuentes puntuales fijas:

Este es el caso más sencillo a la hora de tomar la muestra (por ejemplo: chimeneas, conductos, salidas de sistemas de extracción de aire, etc.). Únicamente es necesario que la sonda pueda ser introducida en el interior del conducto por donde circula el aire que se quiere muestrear. En la mayoría de los casos se realiza un pequeño orificio en el conducto por el que la sonda es introducida y la muestra es absorbida por la sonda.

Fuentes superficiales pasivas (sin aireación):

Para este tipo de focos en los que el caudal emitido es difícil de evaluar, La Agencia Medioambiental Americana (U.S. EPA) recomienda, para estos casos el empleo de la denominada cámara de flujo (“Flux chamber”). Básicamente una cámara de flujo consiste en un túnel cerrado depositado sobre la superficie a muestrear sobre el que se inyecta una corriente de aire exento de contaminación que arrastra los VOCs de la superficie objeto de análisis hacia la salida de este túnel donde se colecta la muestra. La cámara de flujo es el método de elección recomendado por la EPA tanto en superficies pasivas no aireadas líquidas y sólidas, así como en el caso de emisiones fugitivas. Paralelamente las metodologías para el cálculo de las emisiones olorosas propuestas por el Comité Europeo de Normalización para este tipo de focos emisores han desembocado en el mismo planteamiento. En este caso el túnel de viento empleado denominado Túnel de viento (que fue diseñada por Lindvall en 1974) ha sido propuesto para estos cálculos. El túnel de viento es una caja de base rectangular de superficie 1 m^2 con un conducto de entrada a un lado y uno de salida en el extremo opuesto.

De lo que se trata con los accesorios de la figura 3 es de simular la acción del viento sobre la superficie y recoger una muestra de la emisión producida.

Para tomar la muestra con el túnel de viento se deposita la misma, sobre la superficie que se quiere muestrear. Además se crea una corriente de aire según lo indicado en la norma VDI 3880, con ayuda de un pequeño ventilador, que se hace pasar a lo largo del túnel de viento. La corriente de aire crea un flujo laminar sobre la superficie que se encuentra bajo la caja similar al creado por el viento; arrastrando, también como lo hace el viento, los componentes olorosos que la fuente superficial emite. Para desodorizar el aire que entra al túnel de viento se intercala antes de ésta un filtro de carbón activo.

En el conducto conectado al extremo del túnel de viento por donde sale el aire, se introduce la sonda que extrae la muestra que se envía a la bolsa tedlar o nalophan.

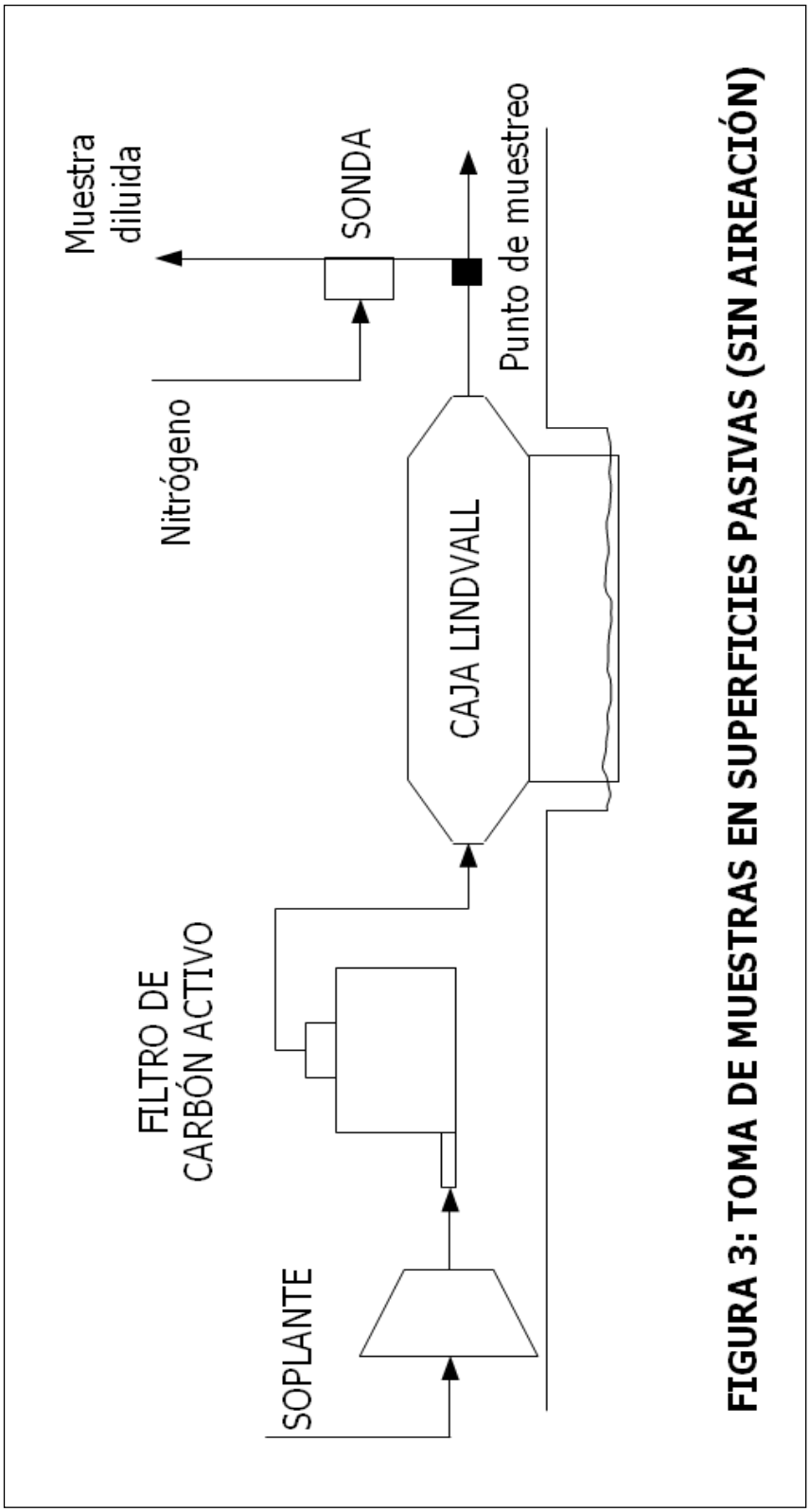


FIGURA 3: TOMA DE MUESTRAS EN SUPERFICIES PASIVAS (SIN AIREACIÓN)

Fuentes superficiales activas (con aireación interna):

En este tipo de fuentes se toman muestras con ayuda de una campana (ver figura 4). Ya que existe una inyección de aire. Este método es más simple en su concepción y más sencillo de ejecutar que el de la túnel de viento. Para tomar la muestra se deposita la campana (de forma piramidal con base cuadrada de 1 m^2) sobre la superficie de la fuente con aireación. La emisión de olor se produce precisamente por efecto de la aireación y el punto de muestreo se sitúa en la parte superior de la campana, donde existe un conducto de salida que sirve para introducir la sonda.

Otros métodos de toma de muestras:

Existen otra serie de métodos específicos de toma de muestras para casos especiales en los que no sea posible tomar muestras mediante alguno de los sistemas anteriores; por ejemplo: mediante inyección de aire en el interior de una muestra, método de la “ventana”, etc. Pero se intenta utilizar, siempre que sea posible, alguno de los tres métodos mencionados anteriormente.

Una vez que el tiempo de muestreo se ha terminado, se para el proceso de recogida de muestra y se extrae la bolsa nalophan del interior de la cámara de vacío, previa normalización de la presión interna de la misma, y se deposita en unos barriles de plástico cerrados para evitar que se pueda rasgar o deteriorar durante su transporte al laboratorio de olfatometría

Además de obtener la muestra debidamente envasada, durante la recogida de la misma se realizan una serie de mediciones adicionales, que servirán después para calcular la concentración de olor de la muestra y para hallar, a partir de esta última, la emisión de olor de cada unidad.

En general, los datos que se recogen durante el proceso de muestreo son los siguientes:

- Temperatura de la muestra
- Humedad relativa de la muestra
- Presión atmosférica
- Velocidad del flujo de aire de donde se toma la muestra
- Sección del conducto de donde se extrae la muestra
- Presión atmosférica de la zona
- Observaciones o datos relevantes sobre el funcionamiento de las instalaciones en el momento de recoger la muestra: unidades de la planta que están paradas por reparaciones o mantenimiento, funcionamiento anómalo, etc.
- Datos descriptivos de las condiciones atmosféricas y climatológicas del día: lluvias, presencia de vientos, etc.

Una vez que se han recogido las muestras y los datos que se han mencionado, es el momento de transportarlas para proceder a su análisis olfatométrico.

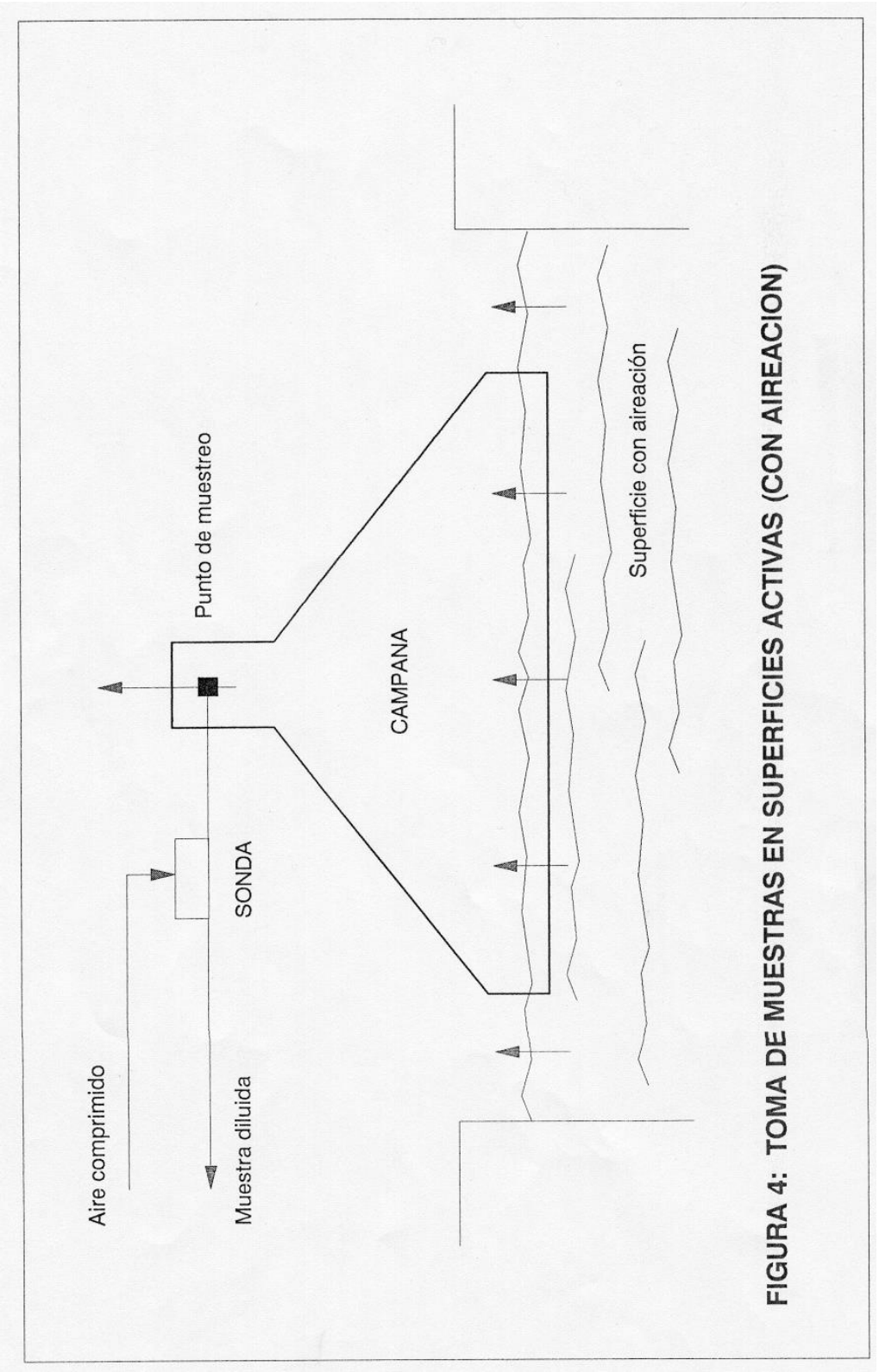


FIGURA 4: TOMA DE MUESTRAS EN SUPERFICIES ACTIVAS (CON AIREACION)

Fase II: Análisis de las muestras mediante el olfatómetro

Descripción general del olfatómetro

El análisis se realiza con la ayuda de un olfatómetro (Figura. 5). Este método se basa en la percepción real del ser humano de los olores, utilizando el olfato humano como detector de olores. Generalmente resulta muy difícil cuantificar los olores mediante métodos analíticos. El olor de una determinada muestra de aire es consecuencia de múltiples factores y una pequeña alteración de alguno de los componentes de la muestra puede producir cambios impredecibles en el olor de la misma.

Además de la complejidad de establecer una relación entre la composición química de la muestra y su olor, los métodos analíticos resultan enormemente costosos para el objetivo que persiguen.

Por estas razones, los métodos olfatométricos actuales se basan en la percepción real del olfato humano.

Un laboratorio de olfatometría consta básicamente de los elementos:

- Olfatómetro
- Ordenador
- Envases porta-muestras
- Aire sintético comprimido
- Accesorios

El elemento básico del laboratorio es el olfatómetro, que es un aparato de dilución capaz de presentar muestras de olores a un panel de 4 “observadores” bajo condiciones reproducibles. El analista basándose en el origen de la muestra y en las indicaciones del técnico de campo que ha tomado la muestra establece una dilución alta de la muestra que se encuentre por debajo del umbral olfativo de los observadores. El olfatómetro mezcla aire puro con la muestra y va ofreciendo diluciones menores de la muestra. Por cada dilución de la muestra que se ofrece al observador, el olfatómetro presenta un blanco de referencia IR. El observador debe discernir cuál de los dos ofrecimientos corresponde a la muestra y cual al blanco de referencia. El olfatómetro también ofrece aleatoriamente e intercalándose entre la serie de diluciones blancos que el observador debe identificarlos. El análisis de la muestra concluye cuando los cuatro observadores han detectado las dos últimas diluciones ofrecidas por el olfatómetro.

El olfatómetro es controlado por un programa de ordenador diseñado especialmente para realizar esta función. Las muestras recogidas y transportadas en el interior de envases isotérmicos son conectadas al olfatómetro. Con el fin de diluir las muestras para su presentación a los observadores, se conecta al olfatómetro un sistema para generar aire comprimido inodoro mediante un compresor adaptado

Figura 5. Olfatómetro Ecoma T08.

Términos y definiciones

A continuación se describe cuáles son los métodos y procedimientos que han de seguirse para realizar un análisis olfatométrico de sustancias o mezclas de sustancias. Dichos métodos y procedimientos están basados en la norma española UNE-EN 13725 “Calidad del aire-determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica”.

A la hora de analizar la concentración de olor de una sustancia o mezcla de sustancias, lo primero que hay que determinar es el umbral de olor de la misma. Por umbral de olor se entiende la concentración de esa sustancia o mezcla de sustancias en aire puro que puede ser distinguida de una muestra de aire inodoro por la mitad de un grupo de observadores (panel). Por definición, el umbral de olor de una sustancia corresponde a una concentración de olor de 1 unidad de olor por metro cúbico (1 uo_E/m^3).

La unidad de olor (uo_E) se define como la cantidad de una sustancia gaseosa o mezcla gaseosa de sustancias que, distribuida en 1 m^3 de aire puro inodoro, es distinguida de aire completamente inodoro por la mitad de un panel de observadores.

Una vez que se ha determinado el umbral de olor de la sustancia o mezcla de sustancias, se puede calcular la concentración de olor de la misma, que se define como el número de unidades de olor por metro cúbico (uo_E/m^3). El valor numérico de la concentración de olor es igual al número de veces que la muestra de aire olorosa debe ser diluida con aire inodoro para alcanzar su umbral de olor.

Selección de panelistas

Cuando se quiere analizar una muestra mediante el olfatómetro, lo primero que hay que hacer es formar un panel de observadores (panelistas), que no es más que un grupo de personas que han sido seleccionadas como individuos cualificados para ejecutar una medición de olores.

El objeto de esta selección de observadores es conseguir que los resultados de las mediciones no dependan del grupo de observadores escogidos y que los resultados obtenidos sean los mismos si realizamos el análisis con otro grupo de observadores diferente que también cumpla los criterios de selección. El panel de observadores ha de estar formado al menos por 4 personas y sus miembros deben tener por lo menos 16 años.

Para conseguir un panel de observadores se sigue el proceso de selección que se describe a continuación.

En primer lugar se instruye a los futuros miembros del panel en el uso del olfatómetro y en cómo deben actuar y comportarse cuando se ejecuta un análisis de una muestra. Para realizar la selección se utiliza un gas de referencia certificado (gas patrón). El gas de referencia en la norma UNE-EN 13725 es el n-butanol con concentraciones en nitrógeno de 60 mmol/mol respectivamente.

Para cada aspirante a observador, se determina al menos 10 veces el umbral de olor individual del gas de referencia para dicho aspirante. Por umbral de olor individual se entiende aquella concentración del gas que se encuentra entre la concentración a la cual el observador puede distinguir perfectamente la muestra de aire oloroso de aire inodoro y la concentración a la cual el observador no puede distinguir uno de otro.

Para determinar el umbral individual de cada aspirante, el olfatómetro ofrece al mismo, muestras diluidas de n-butanol, de manera que la dilución de cada oferta va disminuyendo, o lo que es lo mismo, va aumentando la concentración de las mismas. El aspirante debe elegir de entre los ofrecimientos detectando cualitativamente las distintas concentraciones de n-butanol.
El umbral individual de olor se determina hallando la media geométrica de los dos siguientes valores:

La dilución para la cual el resultado es correcto y el aspirante así lo indicó y, la dilución anterior a ésta última.

A continuación, se determina la media geométrica de los logaritmos naturales de los 10 umbrales individuales calculados, así como la dispersión de los mismos. De acuerdo a la norma UNE-EN 13725, el aspirante a miembro del panel es aceptado si cumple los siguientes criterios de selección:

- El número de pruebas realizadas debe ser al menos 10.
- El valor medio de los logaritmos decimales de los 10 umbrales individuales calculados se encuentra entre los valores 1,30 y 1,90 (entre 20 y 80 ppb de una muestra de n-butanol).
- La desviación típica de los resultados debe ser < 0,36.

Además, cada vez que un miembro del panel realiza un análisis de muestras, antes de dicho análisis se le hace una prueba con n-butanol para determinar que el miembro del panel sigue estando cualificado para realizar el análisis olfatométrico (siguiendo especificaciones de la UNE-EN-13725).

Por otra parte, a los miembros del panel se les exige siempre una serie de normas a fin de que no se distorsionen los resultados de las mediciones. Estas normas generales son, básicamente, las siguientes:

- No fumar media hora antes del comienzo de los análisis.
- No comer o beber (excepto agua) inmediatamente antes o durante la realización de un análisis olfatométrico.
- No utilizar cosméticos, perfumes, etc. Que puedan distorsionar su capacidad olfativa.
- No participar en los análisis si se padecen procesos catarrales o afecciones similares que puedan afectar la capacidad olfativa del panelista.
- No comunicarse con otros miembros del panel acerca del desarrollo y los resultados del análisis.
- Realizar los análisis con motivación y atención.

Análisis de muestras

El análisis de las muestras recogidas ha de hacerse durante las 30 horas siguientes a la recogida de la muestra, para evitar que se produzcan alteraciones en el olor debido al almacenamiento de la misma.

En una medición/análisis de olores se ofrecen tres series de presentación de diluciones de una muestra en orden descendente, es decir, se ofrece primero la muestra más diluida aumentando progresivamente la concentración de la muestra a analizar. El número de panelistas que debe realizar el análisis es de 4 personas. A cada presentación de una dilución de la muestra siempre le acompaña un blanco de referencia (reference air), los panelistas

deben indicar si huelen o no las muestras diluidas y no marcar como positivo el blanco de referencia. Intercalándose aleatoriamente en una serie de presentación, se ofrecen blancos, muestras compuestas por aire purificado. Los panelistas no deben identificar estos ofrecimientos como muestras positivas. Una serie de presentación finaliza cuando los cuatro miembros del panel han identificado correctamente al menos los dos últimas ofrecimientos. A partir de aquí se calcula el ITE (individual threshold estimate). El factor de dilución empleado para la dilución de las muestras es 2. Las series de dilución deben ser distribuidas simétricamente en torno al umbral de olor esperado para cada muestra.

A cada miembro del panel se le asigna un número determinado y debe registrarlo antes de empezar cada análisis. Para cada presentación, el programa informático que gobierna el olfatómetro decide, si comienza presentando el blanco de referencia o la muestra diluida.

El tiempo de decisión para el miembro del panel es de 2,2 segundos. El intervalo que transcurre entre dos presentaciones a un mismo miembro del panel debe ser de al menos 20 segundos.

Cada una de las decisiones tomadas por cada miembro del panel es registrada por el ordenador, en forma de tabla, debajo del número correspondiente al miembro del panel en cuestión.

Cálculo de concentraciones de olor

Recordemos que la concentración de olor de una determinada muestra se define como el número de unidades de olor por metro cúbico (uo_E/m^3). El valor numérico de la concentración de olor es igual al número de veces que la muestra de aire olorosa debe ser diluida con aire inodoro para alcanzar su umbral de olor.

Por tanto, el primer paso a dar a la hora de calcular la concentración de olor es la determinación del umbral de olor de la muestra a partir de los resultados que se han obtenido del análisis de la muestra por parte de los miembros del panel.

Para ello se calcula la media geométrica de los ITE (individual threshold estimate)

Esto puede ser hecho de manera gráfica o con la ayuda de tablas que contienen pares de valores de ambas funciones y el cálculo subsecuente de la línea recta que encaja en los valores obtenidos.

El programa informático que controla el olfatómetro durante la ejecución del análisis de las muestras por los miembros del panel, está diseñado para recoger y almacenar las respuestas que dan los mismos a las distintas concentraciones de la muestra que se les ofrecen. Además, una vez que ha finalizado el análisis de las muestras, el mismo programa informático se encarga de determinar, en base a las respuestas almacenadas y mediante la aplicación de los algoritmos, el umbral de olor de la muestra.

A partir del umbral de olor de la muestra, se halla la concentración de olor determinando el número de diluciones que se han hecho para alcanzar el umbral de olor. Para ello hay que tener en cuenta las prediluciones que se realizaron a la hora de tomar la muestra y las que ha realizado el olfatómetro para llegar al citado umbral.

Fase III: Cálculo de las emisiones de olor de cada fuente

La fase anterior finaliza cuando se hallan las concentraciones de olor de las muestras tomadas en cada una de las fuentes, pero el dato que en realidad interesa conocer es la emisión de olor de cada una de las fuentes, es decir, como contribuye cada foco a la emisión total de olores de la planta.

Por emisión de olor de una fuente se entiende el número de unidades de olor por unidad de tiempo que dicha fuente emite. Las unidades más comúnmente empleadas para medir emisiones de olores en vertederos son millones de unidades de olor por hora ($uo_E \cdot 10^6/h$).

Para transformar las unidades de olor por metro cúbico que se han obtenido al hallar las concentraciones de olor de cada fuente en unidades de olor emitidas por hora, se siguen distintos métodos dependiendo del método de muestreo utilizado:

Fuentes puntuales fijas

Las muestras son recogidas mediante la introducción de una sonda en el conducto del cual se quiere medir su emisión de olores. Para calcular la emisión de la fuente basta con multiplicar la concentración de olor hallada en la muestra por el caudal de aire que circula por el conducto.

Fuentes superficiales activas (con aireación interna):

En este caso se habrá tomado la muestra con la campana. Bastará con multiplicar la concentración de olor de la muestra tomada por el caudal total de aire inyectado en la unidad de la que se trate.

Fuentes superficiales pasivas (sin aireación interna):

En este caso se habrán tomado las muestras con el túnel de viento. Para ello, se hace circular una corriente de aire a través de dicha caja (de acuerdo a lo indicado en la norma VDI 3880 de octubre de 2011), que tiene una base rectangular de 0,5 m^2.

Pues bien, para calcular la emisión de olor de la fuente superficial pasiva de que se trate, se debe multiplicar la concentración de la muestra por el caudal medido. Como esta es la emisión correspondiente a una porción de la superficie de 0,5 m^2, para hallar la emisión total de la fuente se multiplica por la superficie total de la fuente.

Fase IV: Cálculo de los niveles de inmisión en el entorno

Esta fase no se encuentra en el alcance del estudio contratado por el cliente a Labaqua.

ANEXO II
CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE OLOR

Cálculo de la emisión de olor de unidades pasivas

A continuación se muestra el procedimiento de cálculo de la emisión de olor de los focos sin aireación (denominados pasivos), en los que se ha utilizado el túnel de viento.

Durante la toma de muestra con túnel de viento se mide además la temperatura (ºC) y velocidad del aire (m/s.0.5m^2 caja) a la salida de la misma, siendo necesario también conocer la presión atmosférica en la zona donde se está haciendo el estudio olfatométrico. Una vez analizada dicha muestra en el laboratorio, se obtiene la concentración de olor correspondiente en uo_E/m^3.

Por ejemplo, la concentración del frente de vertido de la fase IV, analizada en laboratorio fue de 213 uo_E/m^3. La temperatura del aire a la salida del túnel de viento durante el muestreo fue de 15 ºC y la velocidad del aire de 0,98 m/s.m^2 túnel. La presión atmosférica durante el día de muestreo fue de 914,6 mbares

$Q_{Frente\ Vertido}$ (m^3/hxm^2túnel) = Vs x Área salida caja x 3600 x 2 = 0,98 x 0,00102 x 3600 x 2 = 7,2 m^3/h

Este caudal de emisión de olor se corrige a condiciones de referencia (293ºK y 1.013 mbares) teniendo en cuenta la temperatura y presión medidas durante el muestreo.

Por ejemplo, para el frente de vertido de la fase IV, el caudal de emisión de olor en condiciones de referencia es el siguiente:

$$Q_{Frente\ Vertido\ CRf} = 7,2 \times (293/273+15) \times (914,6/1013) = 6,6\ m^3/h$$

La emisión de olor, en uo_E/h, se calcula a partir del caudal de emisión como sigue:

$$E\ (uo_E/h) = Q\ (m^3/h) \times \text{concentración olor}\ (uo_E/m^3) \times \text{área}$$

Por ejemplo, para el frente de vertido de la fase IV, la emisión de olor sería:

$$E_{Frente\ vertido} = 6,6\ m^3/h \times 213\ uo_E/m^3 \times 5.000\ m^2 = 7,1 \times 10^6\ uo_E/h$$

Para el resto de focos muestreados con túnel de viento, el procedimiento de cálculo es similar al explicado.

(*) Pueden existir pequeñas variaciones por el redondeo decimal.

ANEXO III
FOTOGRAFÍAS DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRA

Fotografía III.1. Toma de muestras, con el método del túnel de viento, en uno de los puntos de toma de muestras de la fase I

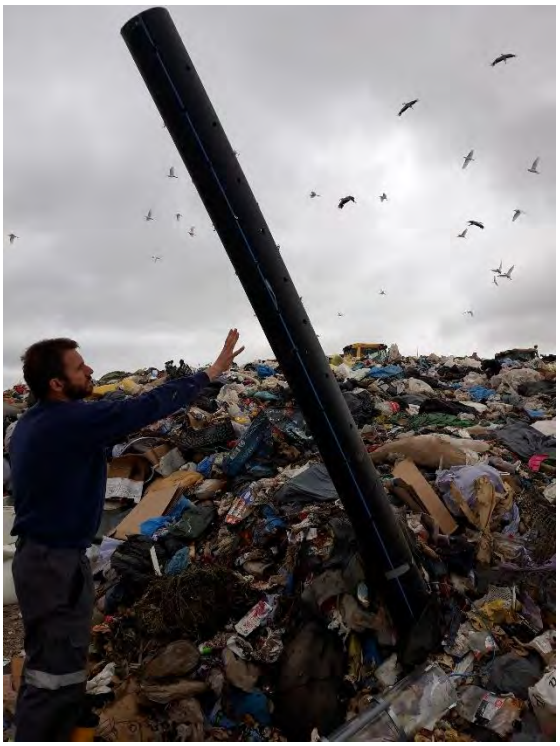
Fotografía III.2. Toma de muestras, con el método del túnel de viento, en uno de los puntos de toma de muestras de la fase II

Fotografía III.3. Toma de muestras, con el método del túnel de viento, en uno de los puntos de toma de muestras de la fase III

Fotografía III.4. Toma de muestras, con el método del túnel de viento, en uno de los puntos de toma de muestras de la zona clausurada de la fase IV

Fotografía III.5. Toma de muestras, con el método del túnel de viento, en uno de los puntos de toma de muestras de la zona cubierta de la fase IV

Fotografía III.6. Toma de muestras, con el método del túnel de viento, en uno de los puntos de toma de muestras del frente de vertidos de la fase IV



Fotografía III.7. Toma de muestras, con el método de sonda, en la chimenea de biogás de Nº14 en la fase IV.

Fotografía III.8. Toma de muestras, con el método de sonda, en la chimenea de biogás de Nº21 en la fase IV.

Fotografía III.9. Toma de muestras, con el método de sonda, en la salida de gases del motogenerador Nº1.

Fotografía III.10. Toma de muestras, con el método del túnel de viento, en la balsa de lixiviados.

ANEXO IV
RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE OLOR POR OLFATOMETRÍA DINÁMICA ACREDITADOS POR ENAC

INFORME Nº: 2.871.173
CLIENTE: CONSULTORÍA DE TÉCNICAS AMBIENTALES S.L
DOMICILIO: C/ Clara del Rey, 36
POBLACIÓN: 28002 Alcalá de Henares
INSTALACIÓN OBJETO DE ESTUDIO: Depósito Controlado de Residuos Sólidos Urbanos de Colmenar Viejo

Tabla IV.I. Resultados de la campaña de toma de muestras realizada en el Depósito Controlado de RSU de Colmenar Viejo

Denominación de la muestra		Método [a]	Procedimiento de muestreo	Fecha	Hora de muestreo	Tsal (ºC)[b]	Presión (mbar)	Vsal (m/s) [c]
Fase I (clausurada)		T	UNE-EN 13725	07-05-19	De 10:13 a 10:45 h	23	923	1,13
Fase II (clausurada)		T	UNE-EN 13725	07-05-19	De 10:56 a 11:41 h	25	923	1,13
Fase III (clausurada)		T	UNE-EN 13725	07-05-19	De 12:00 a 12:30 h	25	923	1,13
Fase IV en explotación	Zona clausurada	T	UNE-EN 13725	08-05-19	De 9:20 a 9:52 h	14	915	1,14
	Zona cubierta	T	UNE-EN 13725	08-05-19	De 11:27 a 12:40 h	16	915	1,12
	Frente de vertido	T	UNE-EN 13725	08-05-19	De 11:15 a 11:18 h	15	915	0,98
	Chimenea biogás Nª14	S	UNE-EN 13725	08-05-19	De 10:56 a 10:59 h	25,8	915	(*)
	Chimenea biogás Nª21	S	UNE-EN 13725	08-05-19	De 11:45 a 11:48 h	25,5	915	(*)
Balsa lixiviados		T	UNE-EN 13725	07-05-19	De 9:33 a 9:36 h	20	923	1,09
Salida chimenea motogeneradores		S	UNE-EN 13725	07-05-19	De 13:02 a 13:05 h	448	923	21,6

[a] Método de toma de muestras empleado:
- S: Sonda para fuentes puntuales
- T: Túnel de viento para fuentes superficiales difusas

[b] T_{sal} (ºC): Temperatura de salida de los gases en el punto de toma de muestra.
[c] V_{sal} (m/s): Velocidad de salida de los gases en el punto de toma de muestra.

Para evitar fenómenos de condensación durante la toma de muestra y/o elevadas concentraciones de la misma, se hizo necesario prediluir en las muestras con nitrógeno. En la siguiente tabla se muestran los factores de predilución aplicados.

Tabla IV.2. Factores de predilución aplicados en cada una de las muestras.

Denominación de la muestra	Factor de predilución
Salida chimenea motogeneradores	123

La toma de muestra se llevó a cabo por Antonio Segura, técnico del departamento de Diagnóstico y Control de Olores de Labaqua.

Tabla IV.3. Coordenadas UTM de ubicación de los puntos de muestreo de los focos de emisión de olor.

Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM del punto 1		Coordenadas UTM del punto 2		Coordenadas UTM del punto 3	
	UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y	UTM-X	UTM-Y
Fase I	30T 437839	4501454	30T 438053	4501492	30T 438129	4501363
Fase II	30T 438167	4501377	30T 438204	4501627	30T 438094	4501478
Fase III	30T 438712	4501459	30T 438602	4501568	30T 438562	4501603
Fase IV – zona clausurada	30T 438968	4501297	30T 438844	4501367	30T 438925	4501344
Fase IV – zona cubierta	30T 438989	4501541	30T 438928	4501541	30T 438859	4501534
Frente vertidos	30T 438915	4501452	-	-	-	-
Balsa lixiviados	30T 438882	4501026	-	-	-	-
Chimenea gases motor 1	30T 438519	4501616	-	-	-	-
Chimenea biogás Nº14	30T 438904	4501427	-	-	-	-
Chimenea biogás Nº21	30T 438919	4501395	-	-	-	-

- **Tabla IV.4.** Análisis por olfatometría dinámica y emisión de olor puntual.

Código muestra	Denominación de la muestra	Fecha y hora de llegada de muestras		Fecha y hora del Análisis		Procedimiento de Análisis	Concent. Olor (uo_E/m^3)	Emisión puntual ($uo_E/h \cdot m^2$)	Emisión puntual 10^6 (uo_E/h)
4.911.687	Fase I clausurada	08-05-19	08:30 h	08-05-19	De 10:30 a 11:30 h	UNE-EN 13.725	215	1.611	NA
4.911.688	Fase II clausurada	08-05-19	08:30 h	08-05-19	De 10:30 a 11:30 h	UNE-EN 13.725	971	7.214	NA
4.911.689	Fase III clausurada	08-05-19	08:30 h	08-05-19	De 10:30 a 11:30 h	UNE-EN 13.725	250	1.858	NA
4.911.692	Fase IV en explotación (zona clausurada)	09-05-19	08:30 h	09-05-19	De 10:30 a 11:30 h	UNE-EN 13.725	867	6.683	NA
4.911.696	Fase IV en explotación (zona cubierta)	09-05-19	08:30 h	09-05-19	De 10:30 a 11:30 h	UNE-EN 13.725	135	1.017	NA
4.911.695	Fase IV (frente de vertido)	09-05-19	08:30 h	09-05-19	De 10:30 a 11:30 h	UNE-EN 13.725	213	1.410	NA
4.911.686	Balsa lixiviados	08-05-19	08:30 h	08-05-19	De 10:30 a 11:30 h	UNE-EN 13.725	3.222	23.513	NA
4.911.690	Salida chimenea motogeneradores	08-05-19	08:30 h	08-05-19	De 10:30 a 11:30 h	UNE-EN 13.725	7.503	NA	27,1
4.911.694	Chimenea biogás Nª14	09-05-19	08:30 h	09-05-19	De 10:30 a 11:30 h	UNE-EN 13.725	904.442	NA	(*)
4.911.693	Chimenea biogás Nª21	09-05-19	08:30 h	09-05-19	De 10:30 a 11:30 h	UNE-EN 13.725	941.518	NA	(*)

NA: No aplica

Las muestras fueron recogidas en bolsas nalophan de 8 L.

Información adicional requerida por la UNE-EN 13725:

- *Método utilizado en el análisis: El método de presentación de las sustancias olorosas a los panelistas, empleado por LABAQUA, es el denominado "Modo Si/No". A cada panel formado por cuatro personas se les ofrece tres series de cada muestra. En cada una de estas series se ofrecen distintas diluciones de la muestra (en orden ascendente de concentración) por muestra, siendo el factor de paso (Fs) de dos. El rango de diluciones del olfatómetro (código interno del laboratorio: OLF-011), entre la dilución mínima y la máxima, es de 2^{16}. El tiempo de presentación a los panelistas es de 2,2 segundos, y el intervalo de tiempo entre series de dilución es superior a 45 segundos.*

- *Estado de calibración de la medida de olor: La variable de ensayo de la exactitud (A) del panel durante la última calibración fue de A= 0,037, y la precisión (expresada como repetibilidad) fue de r= 0,25005 (ambos parámetros cumplen con los criterios establecidos en la norma UNE-EN 13725). El tamaño del panel, después del cálculo "retrospective-screening", ha sido de 4 panelistas para todas las muestras.*

- *Identificación de la fuente de olor: Véase tabla IV.1.*

- *Condiciones de la fuente durante el muestreo (se adjuntan los datos que ha facilitado el cliente):*

  Toneladas de residuos recibidas durante los días de muestreo: Dato no facilitado por el cliente

  Las fechas de inicio de explotación y clausura se presentan en la tabla IV.5.

  ***Tabla IV.5.** Fechas inicio explotación y clausura de las fases de vertido*

Fase vertido	Periodo explotación	Fecha sellado
Fase I	1.985 – 1.995	1.997
Fase II	1.995 – 1.999	2.001
Fase III	1.999 – 2.011	2.014
Fase IV	2011- actualidad	-

  Las fases clausuradas tienen un sellado definitivo conforme a las capas establecidas en la AAI del centro. La fase en explotación se realiza una cubrición diaria provisional con tierra a la espera del sellado definitivo.

  Balsa de lixiviados. Se adjuntan datos de la última analítica realizada en enero de 2019.

  ***Tabla IV.6.** Última analítica realizada en la balsa de lixiviados (entrada con fecha 25/01/2019 en laboratorio acreditado)*

Parámetros	Resultados
Aluminio	< 1,0 mg/l
Arsénico	0,20 mg/l
Bario	< 0,5 mg/l
Boro	< 5 mg/l
Cadmio	< 0,05 mg/l
Cobre	< 0,10 mg/l
Fósforo total	27 mg/l
Hierro	2,5 mg/l
Manganeso	0,7 mg/l

Parámetros	Resultados
Mercurio	< 0,05 mg/l
Níquel	0,15 mg/l
Plomo	< 0,10 mg/l
Selenio	< 0,10 mg/l
Zinc	< 1,0 mg/l
Sodio	> 500 mg/l
Amonio	3.286 mg/l
Cloruros	3.281 mg/l
Fluoruros	1,0 mg/l
Sulfatos	598 mg/l
DBO5	3.000 mgO_2/l
DQO	8.100 mgO_2/l
Nitrógeno amoniacal	2.555 mg/l
Nitrógeno Kjeldahl	3.035 mg/l
COT	2.819 mg/l
Sólidos suspensión	90 mg/l

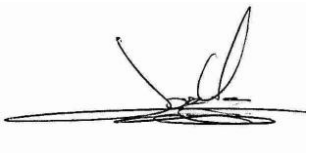
- *Identificación de la muestra/s de olor: Véase tabla IV.1.*
- *Fecha y hora del muestreo: Véase tabla IV.1.*
- *Condiciones del muestreo reales: Véase tabla IV.1.*
- *Posición de muestreo en la fuente de olor: Véase tabla IV.3.*
- *Factores de predilución aplicados: Véase tabla IV.2.*
- *Condiciones durante el transporte de muestras: La temperatura durante el transporte de las muestras fue inferior a 25 ºC, y protegidas con envases que evitan la exposición a la luz solar directa para evitar posibles reacciones fotoquímicas.*
- *Fecha y hora de la medida olfatométrica: Véase tabla IV.4.*
- *Condiciones durante el análisis: La medida de análisis de las muestras se llevó a cabo en el laboratorio de olfatometría de LABAQUA en Alicante con una temperatura en la sala de análisis inferior a 25 ºC y con fluctuaciones de temperatura durante el proceso inferiores a $\pm$ 3ºC. La sala se mantiene inodora, sin exposición de los panelistas a la luz solar directa ni a cualquier fuente de ruido, y, el aire de la sala se encuentra ventilado y pasado a través de un filtro de carbón activo antes de entrar a la misma.*
- *El umbral del panel: El umbral de olor del panel durante los días de análisis de las muestras fueron los siguientes:*

Fecha del análisis	Umbral de olor del panel 1	Umbral de olor del panel 2
08-05-2019	1.374 uo_E/m^3	-
09-05-2019	1.628 uo_E/m^3	1.154 uo_E/m^3

- *Concentración de olor calculada de la fuente: Véase tabla IV.4.*

- *Material de referencia usado: Se ha utilizado como sustancia de referencia, una mezcla de n-butanol en nitrógeno (nº lote: EK71T2G), con una concentración de butanol de 56,6 µmol/mol y una incertidumbre relativa del 2,5% (para un intervalo de confianza del 95 %, K=2).*

Este informe sólo afecta a las muestras analizadas. Sólo podrá reproducirse parcialmente con la autorización por escrito del laboratorio.

Realizado por	Revisado por
Jose Vicente Martínez Jefe de Proyectos Diagnóstico y Control de Olores	Rubén Cerdá Ortiz Responsable Sección Diagnóstico y Control de Olores
	
23 de mayo de 2019	24 de mayo de 2019

ESTUDIO DE MODELIZACIÓN OLFATOMÉTRICA AAI VIGENTE

CONSULTORÍA DE TÉCNICAS AMBIENTALES

REF.: VE0301/20190628/I

REGISTRO SALIDA

Nº: 17830

FECHA: 28/06/2019

ESTUDIO DE MODELIZACIÓN OLFATOMÉTRICA

DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO

AVDA DE MANOTERAS, 22; ED ALFA; OF 119;
28050 – MADRID;
TEL.: 91 725 84 27; FAX: 91 725 35 65
www.cta-r.com; correo-e: cta@cta-r.com

ÍNDICE

1. OBJETO DEL INFORME. 3

2. NORMATIVA DE REFERENCIA. 3

3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN. 4

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN 4

3.2. FUENTES DE EMISIÓN DE OLORES 6

3.3. PUNTOS DE CONTROL 7

4. MODELIZACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE OLORES. 9

4.1. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO 10

4.2. METEOROLOGÍA 12

4.3. FOCOS DE EMISIÓN DE OLORES 14

Motogeneradores 14

Drenes de desgasificación 14

Celda de vertido Fase I (clausurada) 15

Celda de vertido Fase II (clausurada) 16

Celda de vertido Fase III (clausurada) 16

Celda de vertido Fase IV 17

Balsas de lixiviado 18

Balsa de concentrado 19

4.4. PLUMA DE DISPERSIÓN DE OLORES 20

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO. 21

1. OBJETO DEL INFORME.

El presente informe tiene por objeto establecer la situación actual de contaminación odorífera en el entorno del Depósito Controlado de Residuos Urbanos (D.C.R.U.) de Colmenar Viejo (Madrid).

En primer lugar se procedió a la ejecución de una inspección de toma de muestras en las localizaciones más sensibles de la instalación, aquellas que potencialmente más pueden afectar a la calidad odorífera del entorno. Estos ensayos se llevaron a cabo a través de una Entidad de Inspección acreditada por ENAC.

A partir de los resultados analíticos de concentración de olor se pretende establecer la afección odorífera de las actividades llevadas a cabo en las instalaciones sobre los núcleos de población situados en sus cercanías, especialmente las poblaciones de Colmenar Viejo (3,0 km), Tres Cantos (5,5 km) y San Agustín de Guadalix (8,7 km).

Obviando las cuestiones subjetivas que pueden intervenir en la sensación de molestias por malos olores se tratará de establecer la concentración de olor en inmisión en el entorno teniendo en cuenta la orografía y condiciones ambientales durante el periodo objeto del estudio.

2. NORMATIVA DE REFERENCIA.

Dado que se trata de un estudio desarrollado a partir de una simulación del comportamiento de los distintos condicionantes que afectan a la dispersión de olores no se dispone de una normativa de referencia que establezca un protocolo estricto para la elaboración de estos trabajos. Debemos, por tanto, ajustarnos a las indicaciones presentes en el documento que regula la actividad de las instalaciones:

- *RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID, POR LA QUE SE MODIFICA DE OFICIO Y SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA OTORGADA A LA MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE, CON CIF: P28000901, PARA EL VERTEDERO DE RESIDUOS URBANOS, UBICADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE COLMENAR VIEJO.*
  Exp.: ACIC-MO-AAI- 5018/14 10 - AM - 000.3.3/2010

En este documento se hace referencia a la minimización de olores y a la posibilidad de las instituciones de solicitar estudios al respecto, pero no se declara ningún valor frente al cual dar conformidad.

No obstante, para referenciar los resultados de este estudio, se escoge un criterio habitual a aplicar en instalaciones de similares características. Este criterio consiste en evaluar que no se supera el valor límite (máximo) de inmisión de olores de 5 UO_E/m^3 en las zonas habitadas del entorno de las instalaciones aplicando un percentil 98 a un periodo de estudio de un año.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El presente informe corresponde al estudio de olores solicitado a la empresa CONSULTORÍA DE TÉCNICAS AMBIENTALES, S.L. (de aquí en adelante CTA) por parte de URBASER, adjudicataria para la explotación del DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (de aquí en adelante DCRU).

En la Tabla 1 se hace una breve descripción de la información correspondiente sobre la Entidad Titular de las instalaciones y la Entidad Explotadora.

Tabla 1 Datos del Titular.

TITULAR	**Mancomunidad del Noroeste para la Gestión y el Tratamiento de los Residuos Urbanos.**
ENTIDAD EXPLOTADORA	URBASER, S.A.
ACTIVIDAD	Depósito Controlado de Residuos Urbanos
EMPLAZAMIENTO	Ctra. de San Agustín de Guadalix (M-104), km.13 28770 - Colmenar Viejo (Madrid)
TELÉFONO	Tlf. 91 845 60 10
COORDENADAS UTM ED50 H30	X= 438.123 Y= 4.501.956

El Depósito Controlado de Residuos Urbanos de Colmenar Viejo cuenta con acceso desde la carretera provincial M104. Se encuentra ubicado al este del municipio de Colmenar Viejo, dentro de su término municipal.

Figura 1 Localización geográfica de DCRU de Colmenar Viejo

De acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 1481/2001 el Depósito Controlado de Residuos Urbanos de Colmenar Viejo se clasifica en la categoría de vertedero de residuos no peligrosos.

Este centro, inaugurado en el año 1985, acoge los residuos urbanos de la zona norte de la Comunidad de Madrid. La gestión de los residuos se articula en torno a varias estaciones de transferencia.

Actualmente las instalaciones ocupan una superficie de 85 ha, empleándose 54 de ellas al vertido de residuos urbanos en cuatro fases. Cabe comentar que las Fases I, II y III están clausuradas, estando la Fase IV en explotación. La instalación dispone de dos depósitos pulmón para la recogida de lixiviados con una capacidad de 2500 m3 cada uno, estando dotada de una Planta para el tratamiento de éstos, realizándose en 2017 un cambio en el proceso de tratamiento de lixiviados instalándose una unidad de ósmosis. Existen pozos de captación de biogás en las diferentes fases de vertido conectados a una central de aspiración, para su aprovechamiento energético mediante tres motogeneradores. El biogás sobrante es quemado en antorcha.

3.2. FUENTES DE EMISIÓN DE OLORES

Para la elaboración de este estudio se han seleccionado tanto focos de emisión canalizada como de carácter difuso, con el objeto de aportar al mismo todas las potenciales fuentes de emisión de olores presentes en las instalaciones.

Los focos de misión canalizados son los siguientes:

- Motogeneradores: las instalaciones constan de 3 motogeneradores para el aprovechamiento energético del biogás generado por los residuos gestionados en la planta.

- Pozos de captación de biogás. Sobre la superficie de las fases actualmente clausuradas todas las canalizaciones de biogás presentes se encuentran conectadas a la red de aprovechamiento. En la zona actualmente en explotación únicamente se encuentran dos drenes de captación con salida libre a la atmósfera, únicos focos de estas características, por tanto, de posible generación de olores.

Los focos de emisión de carácter difuso son los siguientes:

- Fase I. La fase I del depósito controlado de residuos se encuentra clausurada y cuenta con canalizaciones de desgasificación.

- Fase II. La fase II del depósito controlado de residuos se encuentra clausurada y cuenta con canalizaciones de desgasificación.

- Fase III. La fase III del depósito controlado de residuos se encuentra clausurada y cuenta con canalizaciones de desgasificación.

- Fase IV. La fase IV del depósito controlado de residuos está actualmente en explotación, contando con tres zonas bien diferenciadas de potencial generación de malos olores. Se encuentra parcialmente clausurada contando esta zona con canalizaciones de desgasificación. Aquí está presente también el frente actual de vertido. Asimismo existe una zona de residuos cubierta con tierras sin que se haya realizado su clausura todavía.

- Balsa de lixiviados. Existen actualmente dos balsas de lixiviados en las instalaciones que recogen los efluentes de las cuatro fases existentes en las instalaciones mediante canalización de los mediante canalizaciones y sistemas de bombeo.

- Balsa de Concentrado. A partir de las balsas de lixiviados descritas en el punto anterior se recogen volúmenes de lixiviado que se gestionan en la planta de tratamiento anexa. El remanente de este proceso se acumula en una balsa convenientemente impermeabilizada.

3.3. PUNTOS DE CONTROL

Para el estudio de dispersión de olores se procedió a la toma de muestras y análisis en diez puntos potencialmente generadores de olores en las instalaciones. Los puntos de control se determinaron a partir de estudios olfatométricos realizados anteriormente y al conocimiento de las instalaciones por parte de CTA (responsable de la Vigilancia y Control Ambiental de las instalaciones) consensuado con los responsables de las instalaciones.

Los puntos designados se escogieron conforme al criterio de condiciones más desfavorables, de manera que decidió escogerse la balsa de almacenamiento de concentrado en lugar de las de lixiviados sin tratar. De esta manera tratamos de determinar los valores máximos de contaminación odorífera que las instalaciones objeto del estudio es capaz de generar.

Para conocer la potencial contribución de las dos balsas de lixiviados a la contaminación odorífera de las instalaciones se emplearon en estos puntos de control los valores de análisis obtenidos en la medición realizada en 2016.

La relación de fuentes de emisión de olores designadas para el estudio fue la siguiente:

Tabla 2 Fuentes de emisión.

	Fuente de emisión	Localización (UTM-Huso 30)
P1	Motogeneradores	X: 438.517 Y: 4.501.624
P2	Dren de desgasificación I	X: 438.904 Y: 4.501.427
P3	Dren de desgasificación II	X: 438.919 Y: 4.501.395
P4	Celda de vertido Fase I (clausurada)	X: 437.883 Y: 4.501.315
P5	Celda de vertido Fase II (clausurada)	X: 438.152 Y: 4.501.506
P6	Celda de vertido Fase III (clausurada)	X: 438.682 Y: 4.501.338
P7	Celda de vertido Fase IV: frente de vertido	X: 438.912 Y: 4.501.469
P8	Celda de vertido Fase IV: zona de residuos cubierta (no clausurada)	X: 438.978 Y: 4.501.542
P9	Celda de vertido Fase IV: zona clausurada	X: 439.133 Y: 4.501.363
P10	Balsa de concentrado	X: 438.945 Y: 4.500.990
P11	Balsas de lixiviado	X: 438.825 Y: 4.500.964

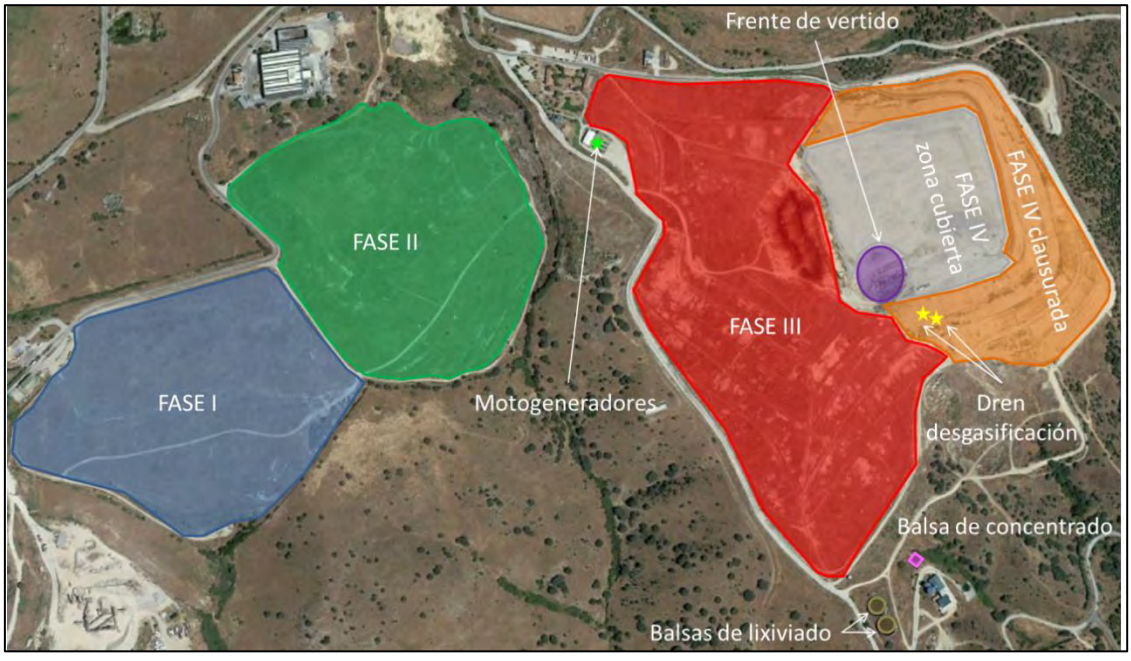


Figura 2 Focos de emisión objeto de estudio del DCRU de Colmenar Viejo

4. MODELIZACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE OLORES.

El objetivo de un proyecto de modelización de dispersión atmosférica es evaluar la afección de las distintas especies potencialmente contaminantes al entorno. Se trata de estimaciones, no mediciones directas, elaboradas a partir de valores reales y múltiples variables vinculadas a través de potentes herramientas matemáticas para conocer el comportamiento de los contaminantes, y su interacción con el ambiente. Los programas de modelización simulan las interacciones físicas y químicas de las sustancias objeto de estudio con su entorno.

Algunos de los parámetros más importantes a tener en cuenta en este tipo de estudios son la topografía del terreno, las condiciones meteorológicas, el tipo de contaminante o las características del foco de emisión.

El objetivo de un estudio de estas características es determinar la posible afección de uno o varios compuestos potencialmente contaminantes al entorno de los focos, especialmente a los núcleos de población cercanos. Estos estudios permiten una estimación del impacto, tanto cualitativa como cuantitativa de los compuestos generados debido a una actividad empresarial sobre el entorno más cercano.

Los modelos tipo “puff”, como el empleado en este trabajo, surgen de una combinación de modelos más sencillos de origen Gaussiano y Lagrangiano. Estos programas permiten calcular la dispersión de un contaminante en el espacio y en el tiempo a partir de un resultado puntual mediante la simulación de las condiciones geográficas y meteorológicas de la región objeto de estudio.

CALPUFF consta de un paquete de programas que permiten evaluar el estado de la calidad del aire mediante la simulación de los efectos de tiempo, espacio y condiciones meteorológicas en el transporte, transformación o eliminación de contaminantes. Se ejecuta, principalmente, a través de los programas CALMET (modelo meteorológico de diagnóstico tridimensional), CALPUFF (modelo de dispersión de la calidad del aire) y CALPOST (paquete de postprocesamiento).

4.1. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

La morfología del terreno circundante a los focos de emisión juega un papel clave en la dispersión atmosférica del agente(s) objeto del estudio, en este caso la concentración de olor. El paquete de programas empleado en la modelización genera un mapeado digital de elevación del terreno de alta resolución modelo SRTM (Shuttle Radar Topography Mission).

El terreno seleccionado para el estudio consta de una malla de 30 x 30 km con una resolución horizontal de 0,5 km. La densidad de la malla es el aspecto limitante de la resolución de nuestro mapa.

Se ha centrado el terreno objeto del estudio en las instalaciones del DCRU de Colmenar Viejo, usando como coordenadas UTM (ETRS 89 Huso 30 – hemisferio norte):

X: 438.949 km

Y: 4.501.584 km

El objetivo de estos estudios de modelización y simulación es observar la incidencia de los posibles agentes contaminantes, u olores desagradables en este caso, a lo largo de un periodo en el entorno que circunda a nuestro foco. Especial atención merecen los núcleos de población cercanos por su posible afección a los habitantes de la zona y a sus actividades. En este caso se prestará especial atención a la población de Colmenar Viejo (49.500 habitantes) por ser la más poblada y también la más cercana a las instalaciones, sin olvidar los posibles perjuicios a otras poblaciones de la región.

En la siguiente figura puede observarse la localización del DCRU de Colmenar Viejo y la orografía del terreno circundante tanto en 2 como en 3 dimensiones:

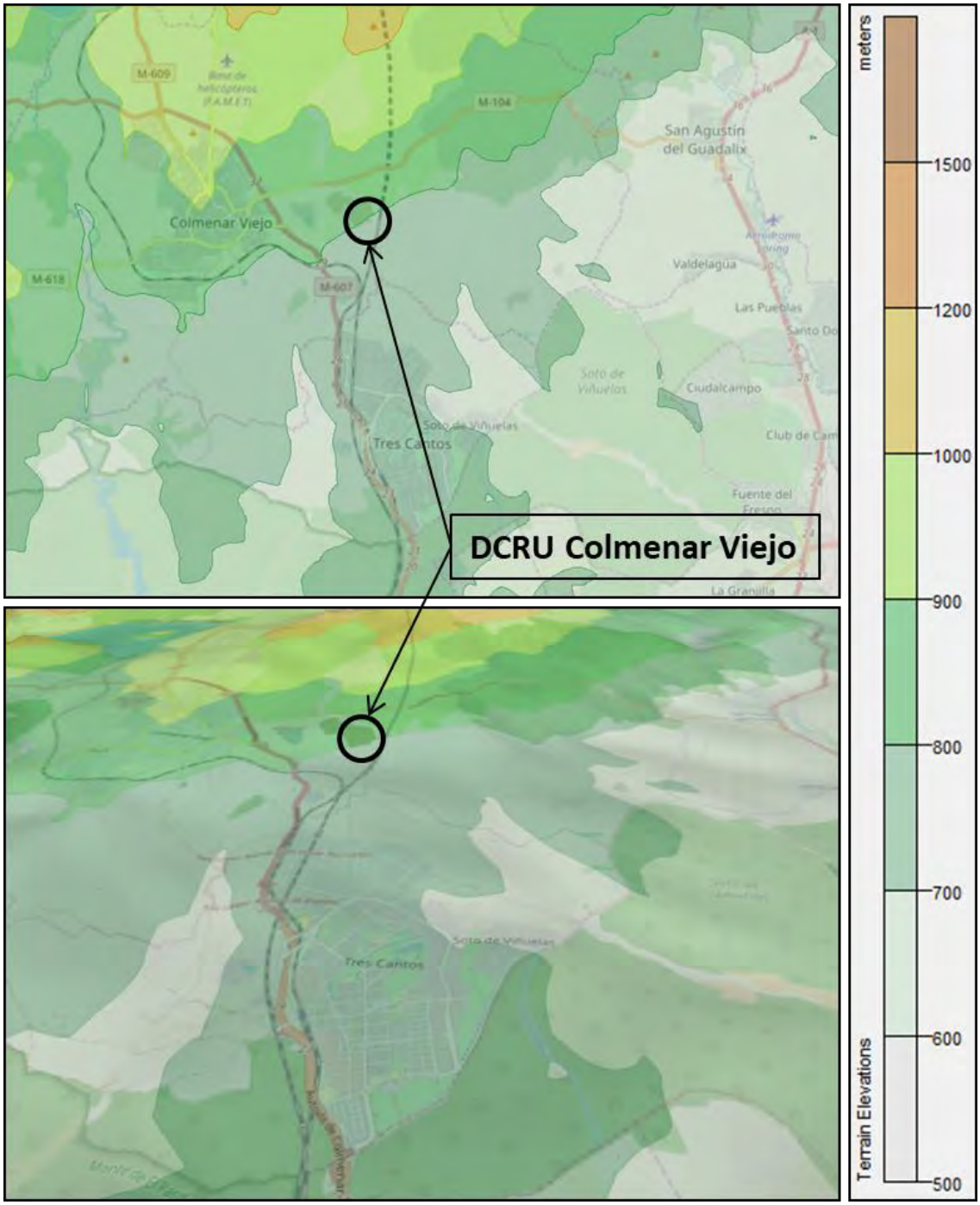


Figura 3 Imágenes en 2D (arriba) y 3D (abajo) del terreno circundante al DCRU de Colmenar Viejo

4.2. METEOROLOGÍA

Las modelizaciones de dispersión mediante este tipo de programas requieren datos meteorológicos tanto de la superficie como en altura durante un periodo de tiempo relativamente largo, por lo que se requieren modelos de simulación obtenidos a través de cálculos matemáticos en los que puede llegarse incluso a prescindir de datos reales obtenidos en las estaciones meteorológicas, aunque lo más habitual es recoger datos de estaciones representativas y procesarlos para su empleo en el software.

El modelo WRF (Weather Research and Forecasting) empleado en este proyecto es un sistema de predicción meteorológica que permite ejecutar simulaciones a partir de datos reales (observaciones). Estos modelos requieren conocer las condiciones topográficas del terreno y los usos del suelo (vegetación), así como las condiciones meteorológicas de la zona para reproducir de manera fiel y robusta las condiciones ambientales de una región en un periodo de tiempo concreto.

Los parámetros meteorológicos más determinantes para la simulación de las condiciones meteorológicas en el estudio de la dispersión de olores son la temperatura, radiación solar, nubosidad y, sobre todo, la velocidad y dirección del viento.

Dado que, como comentamos, el viento resulta ser el parámetro más determinante en la dispersión de los olores en el entorno resulta conveniente conocer la dirección y velocidad de los vientos dominantes en la región objeto de estudio.

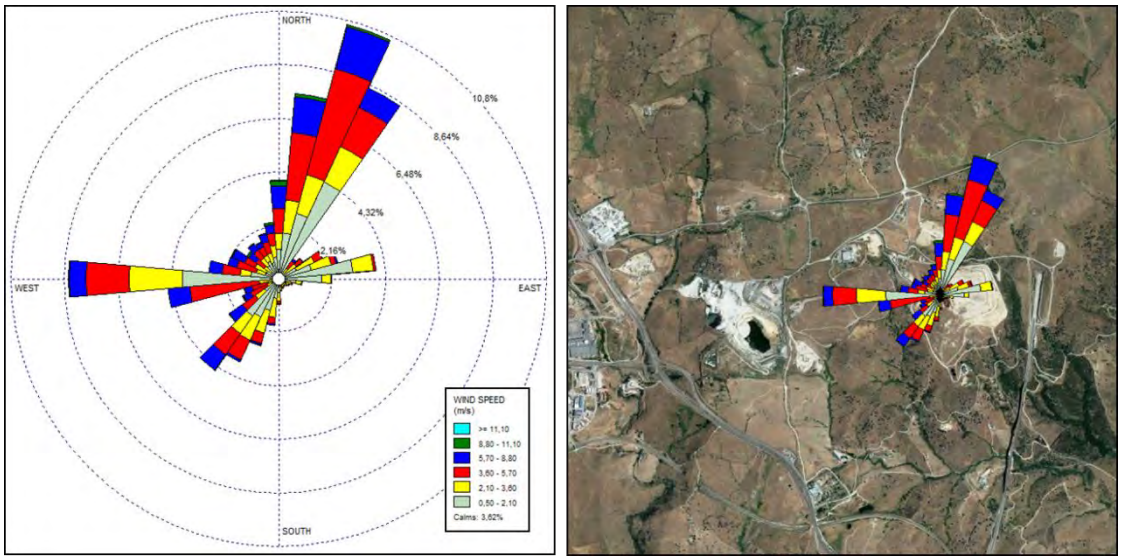


Figura 4 Rosa de los vientos correspondiente al año 2018

Al verse afectado tanto por la orografía del terreno como por las otras variables meteorológicas se hace necesario que estos programas simulen el comportamiento de

los vientos a distintas alturas sobre el terreno. De esta manera puede observarse que en función de la altura puede presentarse un comportamiento muy distinto en la dirección de los vientos dominantes, lo que hace que la dispersión de nuestra especie, en este caso el olor, no siempre sea la previsible en función de la rosa de los vientos (que únicamente contempla la dirección del viento en superficie), aunque sí la más determinante. En la siguiente Figura puede observarse la variación en la dirección del viento sobre la zona a distintas alturas:

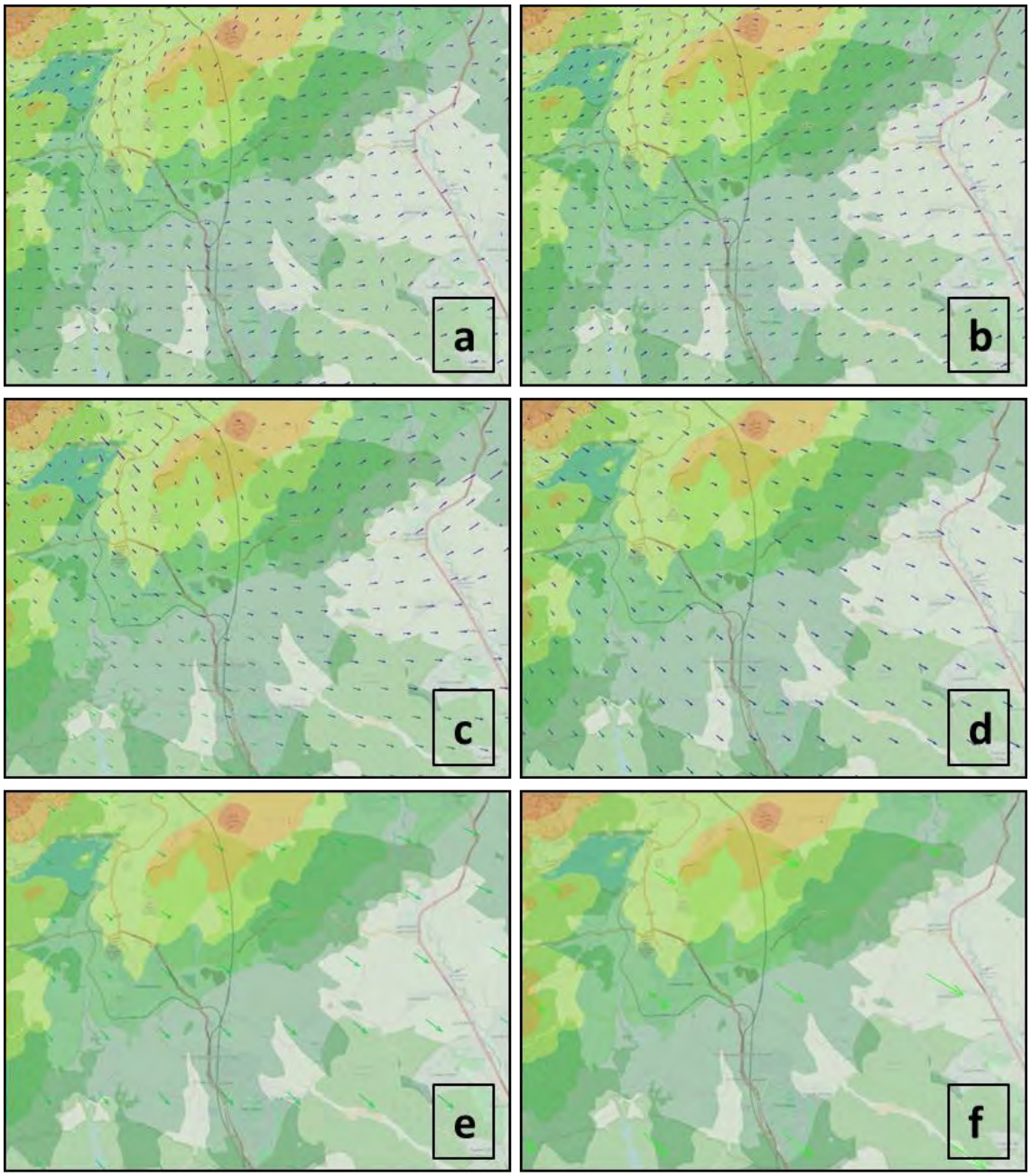


Figura 5 Dirección del viento a 10 m (a), 60 m (b), 540 m (c), 1380 m (d), 2708 m (e) y 3758 m (f).

Todos los datos meteorológicos recogidos para la ejecución de este estudio proceden de fuentes oficiales durante el periodo de un año natural (año 2018). A partir de dichos datos reales se generó la simulación del resto de parámetros atmosféricos necesarios para la investigación.

4.3. FOCOS DE EMISIÓN DE OLORES

Motogeneradores

Las instalaciones cuentan con 3 motogeneradores para el aprovechamiento energético del biogás generado en la explotación de residuos. Los trabajos de medición de olores se realizaron en uno de los motores, extrapolando el resultado a los otros dos para la modelización. Se tiene en cuenta las condiciones de caudal y temperatura de salida de los gases emitidos de cada motor.

Las condiciones de emisión de las chimeneas de los tres motores en la fecha de toma de muestras son las siguientes:

Tabla 3 Condiciones de emisión de los motogeneradores.

Foco de emisión	Temperatura de salida (°C)	Caudal de emisión (Nm^3/h)
Motogenerador 1	448	3.613
Motogenerador 2	462	1.241
Motogenerador 3	459	1.501

El valor de concentración de olor detectado en la medición de la muestra tomada en el motor 1 es 7.503 UO_E/m^3. A partir de este resultado se calcula la emisión de los tres focos:

Tabla 4 Emisión de olores de los motogeneradores.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/h)
Motogenerador 1	27.108.339
Motogenerador 2	9.311.223
Motogenerador 3	11.262.003

Drenes de desgasificación

Tantos las fases clausuradas como la celda en explotación cuentan con drenes de desgasificación para dar salida al biogás generado en el proceso de descomposición de los residuos almacenados. La mayor parte de estas canalizaciones se encuentran conectadas a la red de aprovechamiento de biogás, conduciendo este a los motores de cogeneración antes descritos. En la actualidad únicamente se encuentran dos pozos de

estas características abiertos a la atmósfera, siendo los dos únicos focos de estas características potencialmente generadores de malos olores.

Las condiciones de emisión de estos focos en el momento de la toma de muestras son los siguientes:

Tabla 5 Condiciones de emisión de los motogeneradores.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal (Nm^3/h)
Chimenea biogás 14	0,69	25,8	915	69,1
Chimenea biogás 21	0,88	25,5	915	88,2

A partir de estas condiciones y con los resultados obtenidos del análisis de las dos muestras podemos obtener los valores de emisión de olores de los dos focos:

Tabla 6 Emisión de olores de los drenes de desgasificación.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Chimenea biogás 14	904.442	62.496.942
Chimenea biogás 21	941.518	83.041.888

Celda de vertido Fase I (clausurada)

Toda la superficie explotada se encuentra ya en estado de clausura, habiendo sido sellada la masa de residuos con una barrera geosintética por encima del material de cubrición. La superficie estimada de este foco difuso es de 100.000 m^2 (información aportada por la empresa responsable de la gestión de las instalaciones).

La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en tres puntos distintos de la superficie, integrando estas tres submuestras en una única para su análisis.

La toma de esta muestra se realiza mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 7 Condiciones de toma de la muestra Fase I.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Fase I (Clausurada)	1,13	23	923	7,5

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores de este foco:

Tabla 8 Emisión de olores de la Fase I.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Fase I (Clausurada)	215	161.250.000

Celda de vertido Fase II (clausurada)

Toda la superficie explotada se encuentra ya en estado de clausura, habiendo sido sellada la masa de residuos con una barrera geosintética por encima del material de cubrición. La superficie estimada de este foco difuso es de 120.000 m^2 (información aportada por la empresa responsable de la gestión de las instalaciones).

La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en tres puntos distintos de la superficie, integrando estas tres submuestras en una única para su análisis.

La toma de esta muestra se realiza mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 9 Condiciones de toma de la muestra Fase II.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Fase II (Clausurado)	1,13	25	923	7,4

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores de este foco:

Tabla 10 Emisión de olores de la Fase II.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Fase II (Clausurado)	971	862.248.000

Celda de vertido Fase III (clausurada)

Toda la superficie explotada se encuentra ya en estado de clausura, habiendo sido sellada la masa de residuos con una barrera geosintética por encima del material de cubrición. La superficie estimada de este foco difuso es de 180.000 m^2 (información aportada por la empresa responsable de la gestión de las instalaciones).

La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en tres puntos distintos de la superficie, integrando estas tres submuestras en una única para su análisis.

La toma de esta muestra se realiza mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 11 Condiciones de toma de la muestra Fase III.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Fase III (Clausurado)	1,13	25	923	7,4

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores de este foco:

Tabla 12 Emisión de olores de la Fase III.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Fase III (Clausurado)	250	333.000.000

Celda de vertido Fase IV

En esta fase contamos con tres zonas bien diferenciadas por su estado de explotación actual.

Existe una primera zona en estado de explotación, donde se están vertiendo actualmente los residuos. Dado que se realizan trabajos de cubrición de la masa de residuos de manera constante la superficie expuesta de este foco es poco significativa. La empresa responsable de la gestión de las instalaciones ha estimado una superficie máxima expuesta de 5.000 m^2. La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en un solo punto para su análisis.

La segunda zona de esta fase corresponde a la región del vaso de vertido donde los residuos ya están cubiertos con el material de aporte pero no se encuentran sellados por una barreara geosintética. La superficie con estas características en el momento de la toma de muestras corresponde, según la empresa responsable de la gestión de las instalaciones, a 42.000 m^2. La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en tres puntos distintos de la superficie, integrando estas tres submuestras en una única para su análisis.

Hay una tercera zona que se encuentra ya en estado de clausura, habiendo sido sellada la masa de residuos con una barrera geosintética por encima del material de cubrición. La superficie estimada de este foco difuso es de 85.000 m^2 (información aportada por la empresa responsable de la gestión de las instalaciones). La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en tres puntos distintos de la superficie, integrando estas tres submuestras en una única para su análisis.

La toma de esta muestra se realiza mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 13 Condiciones de toma de la muestra Fase IV.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Fase IV (Explotación)	1,14	14	915	7,7
Fase IV (Cubierta)	1,12	16	915	7,5
Fase IV (Clausurada)	0,98	15	915	6,6

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores de este foco:

Tabla 14 Emisión de olores de la Fase IV.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Fase IV (Explotación)	867	567.451.500
Fase IV (Cubierta)	135	42.525.000
Fase IV (Clausurada)	213	7.029.000

Balsas de lixiviado

Las instalaciones cuentan con dos depósitos donde se acumulan los lixiviados generados por los residuos depositados en las cuatro Fases del vertedero. Este efluente se recoge mediante un sistema de canalizaciones localizado en las distintas fases y se bombea a estos depósitos para su tratamiento.

La toma de muestra en este punto de control no pudo efectuarse por cuestiones de seguridad. En lugar de ello se optó por tomar el valor de la muestra de la balsa de lixiviados tomada en la medición acreditada realizada en las instalaciones en 2016 y elaborar la modelización a partir de este valor y de la superficie actual de los depósitos (950 m^2 de superficie entre los dos).

La toma de esta muestra se realizó mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 15 Condiciones de toma de la muestra Balsa de lixiviados.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Balsas de lixiviados	1,05	37	1.012	7,3

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores para los dos focos estimados:

Tabla 16 Emisión de olores de la Balsa de lixiviados.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Balsas de lixiviados	215	1.491.025

Balsa de concentrado

El lixiviado almacenado en los depósitos anteriormente descritos pasa por un proceso de tratamiento, al final del cual es depositado en una balsa cercana de 263 m^2 de superficie.

La toma de esta muestra se realiza mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 17 Condiciones de toma de la muestra Balsa de concentrado.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Balsas de lixiviados	1,09	20	923	7,3

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores para los dos focos estimados:

Tabla 18 Emisión de olores de la Balsa de concentrado.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Balsas de lixiviados	3.222	5.950.712

4.4. PLUMA DE DISPERSIÓN DE OLORES

Los valores de emisión calculados en el apartado anterior a partir de los análisis realizados sobre las muestras tomadas, convenientemente tratados, se introducen en el programa de modelización atmosférica, el cual junto al caudal de emisión de cada fuente, sus condiciones de funcionamiento (altura, velocidad de salida,… en caso de focos canalizados), superficie (en caso de focos no canalizados) y las condiciones meteorológicas del periodo objeto de estudio (2018) nos ofrecen los resultados en forma de plumas de dispersión de olores.

En la Figura 6 puede observarse la pluma de contaminación sobre un plano en 2 dimensiones, mientras que en la Figura 7 puede observarse la influencia de la orografía en la pluma a través del plano en 3 dimensiones:

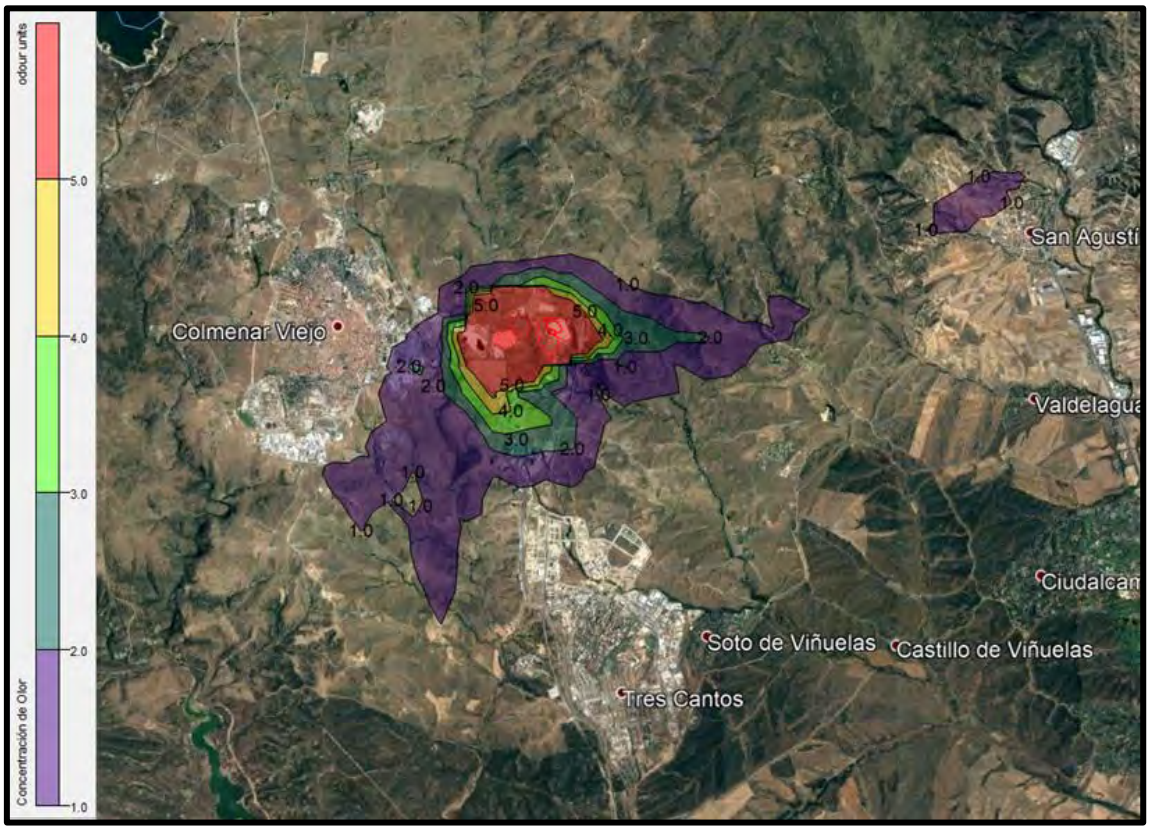


Figura 6 Representación de la pluma de contaminación odorífera en 2D.

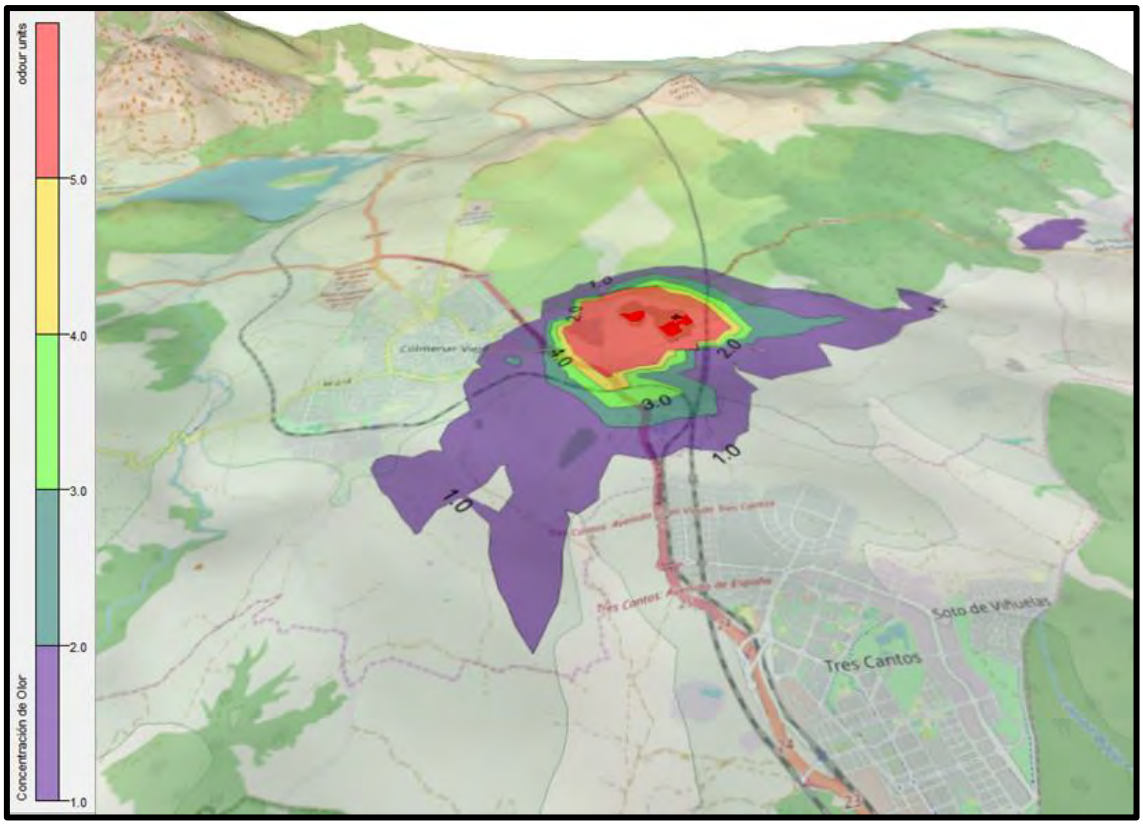


Figura 7 Representación de la pluma de contaminación odorífera en 3D.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO.

Como se observa en las Figuras 6 y 7 la pluma de contaminación odorífera representativa de las condiciones atmosféricas medias del año 2018 no presenta afección significativa sobre ningún núcleo poblacional.

En las simulaciones efectuadas se obtiene una pluma de distribución de la contaminación por cada hora del año estudiado. La representación mostrada se obtiene de un estudio estadístico de las distintas plumas recogidas.

Puede observarse que la pluma de contaminación únicamente afecta a la zona más cercana a las instalaciones de la población de Colmenar Viejo a través de su isodora de 1 UO_E.

La percepción de molestias debidas a contaminación odorífera no depende únicamente de la concentración de olores, sino también de la duración de los mismos y de la sensibilidad de cada persona. Respecto a la duración y frecuencia de olores en la población de Colmenar Viejo podemos determinar que debido a las condiciones de orografía de la zona y a la meteorología del periodo objeto de estudio no debe observarse molestia alguna en la población procedente de las actividades llevadas a

cabo en las instalaciones del DCRU. En lo que respecta a otros núcleos de población cercanos a las instalaciones (Tres Cantos, San Agustín de Guadalix) podemos determinar que o bien no se ven afectadas por la dirección preferencial de los vientos dominantes de la zona o si lo hacen dichas molestias deben ser poco significativas, puesto que el tratamiento estadístico del programa no muestra evidencias de afección.

Téngase en cuenta que la aplicación del percentil 98 a la representación de curvas isodoras implica que únicamente en el 2% de ocasiones en que se superen los límites de dichas curvas observaremos un resultado en la simulación. Esto implica que en el resto de zonas objeto de estudio en el 98% de las ocasiones los valores no alcanzan el límite mínimo de dichas isodoras.

Uno de los factores más determinantes para la distribución de la pluma odorífera es la afección del viento. Cuanto mayor es la intensidad de este mayor superficie cubrirá nuestra pluma de contaminación, pero menor será el valor de las isodoras que se expanden.

La perspectiva que nos ofrecen los resultados de este estudio es que las actividades llevadas a cabo en las instalaciones reseñadas no generan una molestia objetiva, en cuanto a contaminación odorífera se refiere, a los núcleos poblacionales del entorno. En virtud de los resultados previamente reseñados podemos determinar que no se alanzan los valores mínimos establecidos (5 UO_E/m^3) en la región más allá de donde se localizan las instalaciones objeto de control.

Dado que no existe legislación estatal de referencia para validar los resultados obtenidos únicamente podemos contrastar nuestros valores con publicaciones extranjeras que presentan niveles guía. En el documento *H4 Odour Management* publicado en marzo de 2011 por la Agencia de medio Ambiente de Reino Unido se establecen determinados valores de unidades de olor que resultan ofensivas para el ser humano en función del origen de dicho olor (determinados olores resultan más lesivos que otros incluso aunque su intensidad sea menos elevada). Así, para instalaciones de tratamiento de residuos o deposición en vertederos que involucren restos biológicos el valor que se establece es 1,5 UO_E/m^3. En ningún caso de los potenciales escenarios contemplados en nuestras simulaciones se alcanzan valores semejantes en ningún núcleo poblacional de las inmediaciones de las instalaciones objeto de control.

Y para que así conste, se firma el presente informe en Madrid a 28 de junio de 2019.

CONSULTORÍA DE TÉCNICAS AMBIENTALES, S.L.	
Elaborado por	**Revisado por:**
 Jael Ciruelos Mínguez Ldo. en Químicas Máster en Ciencia e Ingeniería de Materiales	 **D. Jose Manuel García Torres** Director Técnico Biólogo Col. Nº 11.997-M Master en Gestión Ambiental

ESTUDIO DE MODELIZACIÓN OLFATOMÉTRICA MS AAI RECRECIDO

CONSULTORÍA DE TÉCNICAS AMBIENTALES

REF.: VE0301/20190731/I
REGISTRO SALIDA
Nº: 18014
FECHA: 31/07/2019

ESTUDIO DE MODELIZACIÓN OLFATOMÉTRICA

DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO

AVDA DE MANOTERAS, 22; ED ALFA; OF 119;
28050 – MADRID;
TEL.: 91 725 84 27; FAX: 91 725 35 65
www.cta-r.com; correo-e: cta@cta-r.com

ÍNDICE

1. OBJETO DEL INFORME. 3

2. NORMATIVA DE REFERENCIA. 3

3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN. 4

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN 4

3.2. FUENTES DE EMISIÓN DE OLORES 6

3.3. PUNTOS DE CONTROL 7

4. MODELIZACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE OLORES. 9

4.1. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO 10

4.2. METEOROLOGÍA 12

4.3. FOCOS DE EMISIÓN DE OLORES 14

Motogeneradores 14

Drenes de desgasificación 14

Celda de vertido Fase I (clausurada) 15

Celda de vertido Fase II (clausurada) 16

Celda de vertido Fase III (clausurada) 16

Celda de vertido Fase IV 17

Balsas de lixiviado 18

Balsa de concentrado 19

4.4. PLUMA DE DISPERSIÓN DE OLORES 19

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO. 21

1. OBJETO DEL INFORME.

El presente informe tiene por objeto establecer la situación actual de contaminación odorífera en el entorno del Depósito Controlado de Residuos Urbanos (D.C.R.U.) de Colmenar Viejo (Madrid).

En primer lugar se procedió a la ejecución de una inspección de toma de muestras en las localizaciones más sensibles de la instalación, aquellas que potencialmente más pueden afectar a la calidad odorífera del entorno. Estos ensayos se llevaron a cabo a través de una Entidad de Inspección acreditada por ENAC.

A partir de los resultados analíticos de concentración de olor se pretende establecer la afección odorífera de las actividades llevadas a cabo en las instalaciones sobre los núcleos de población situados en sus cercanías, especialmente las poblaciones de Colmenar Viejo (3,0 km), Tres Cantos (5,5 km) y San Agustín de Guadalix (8,7 km).

Obviando las cuestiones subjetivas que pueden intervenir en la sensación de molestias por malos olores se tratará de establecer la concentración de olor en inmisión en el entorno teniendo en cuenta la orografía y condiciones ambientales durante el periodo objeto del estudio.

2. NORMATIVA DE REFERENCIA.

Dado que se trata de un estudio desarrollado a partir de una simulación del comportamiento de los distintos condicionantes que afectan a la dispersión de olores no se dispone de una normativa de referencia que establezca un protocolo estricto para la elaboración de estos trabajos. Debemos, por tanto, ajustarnos a las indicaciones presentes en el documento que regula la actividad de las instalaciones:

- *RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID, POR LA QUE SE MODIFICA DE OFICIO Y SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA OTORGADA A LA MANCOMUNIDAD DEL NOROESTE, CON CIF: P28000901, PARA EL VERTEDERO DE RESIDUOS URBANOS, UBICADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE COLMENAR VIEJO.*
  Exp.: ACIC-MO-AAI- 5018/14 10 - AM - 000.3.3/2010

En este documento se hace referencia a la minimización de olores y a la posibilidad de las instituciones de solicitar estudios al respecto, pero no se declara ningún valor frente al cual dar conformidad.

No obstante, para referenciar los resultados de este estudio, se escoge un criterio habitual a aplicar en instalaciones de similares características. Este criterio consiste en evaluar que no se supera el valor límite (máximo) de inmisión de olores de 5 UO_E/m^3 en las zonas habitadas del entorno de las instalaciones aplicando un percentil 98 a un periodo de estudio de un año.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El presente informe corresponde al estudio de olores solicitado a la empresa CONSULTORÍA DE TÉCNICAS AMBIENTALES, S.L. (de aquí en adelante CTA) por parte de URBASER, adjudicataria para la explotación del DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (de aquí en adelante DCRU).

En la Tabla 1 se hace una breve descripción de la información correspondiente sobre la Entidad Titular de las instalaciones y la Entidad Explotadora.

Tabla 1 Datos del Titular.

TITULAR	**Mancomunidad del Noroeste para la Gestión y el Tratamiento de los Residuos Urbanos.**
ENTIDAD EXPLOTADORA	URBASER, S.A.
ACTIVIDAD	Depósito Controlado de Residuos Urbanos
EMPLAZAMIENTO	Ctra. de San Agustín de Guadalix (M-104), km.13 28770 - Colmenar Viejo (Madrid)
TELÉFONO	Tlf. 91 845 60 10
COORDENADAS UTM ED50 H30	X= 438.123 Y= 4.501.956

El Depósito Controlado de Residuos Urbanos de Colmenar Viejo cuenta con acceso desde la carretera provincial M104. Se encuentra ubicado al este del municipio de Colmenar Viejo, dentro de su término municipal.

Figura 1 Localización geográfica de DCRU de Colmenar Viejo

De acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 1481/2001 el Depósito Controlado de Residuos Urbanos de Colmenar Viejo se clasifica en la categoría de vertedero de residuos no peligrosos.

Este centro, inaugurado en el año 1985, acoge los residuos urbanos de la zona norte de la Comunidad de Madrid. La gestión de los residuos se articula en torno a varias estaciones de transferencia.

Actualmente las instalaciones ocupan una superficie de 85 ha, empleándose 54 de ellas al vertido de residuos urbanos en cuatro fases. Cabe comentar que las Fases I, II y III están clausuradas, estando la Fase IV en explotación. La instalación dispone de dos depósitos pulmón para la recogida de lixiviados con una capacidad de 2500 m3 cada uno, estando dotada de una Planta para el tratamiento de éstos, realizándose en 2017 un cambio en el proceso de tratamiento de lixiviados instalándose una unidad de ósmosis. Existen pozos de captación de biogás en las diferentes fases de vertido conectados a una central de aspiración, para su aprovechamiento energético mediante tres motogeneradores. El biogás sobrante es quemado en antorcha.

3.2. FUENTES DE EMISIÓN DE OLORES

Para la elaboración de este estudio se han seleccionado tanto focos de emisión canalizada como de carácter difuso, con el objeto de aportar al mismo todas las potenciales fuentes de emisión de olores presentes en las instalaciones.

Los focos de misión canalizados son los siguientes:

- Motogeneradores: las instalaciones constan de 3 motogeneradores para el aprovechamiento energético del biogás generado por los residuos gestionados en la planta.

- Pozos de captación de biogás. Sobre la superficie de las fases actualmente clausuradas todas las canalizaciones de biogás presentes se encuentran conectadas a la red de aprovechamiento. En la zona actualmente en explotación únicamente se encuentran dos drenes de captación con salida libre a la atmósfera, únicos focos de estas características, por tanto, de posible generación de olores.

Los focos de emisión de carácter difuso son los siguientes:

- Fase I. La fase I del depósito controlado de residuos se encuentra clausurada y cuenta con canalizaciones de desgasificación.

- Fase II. La fase II del depósito controlado de residuos se encuentra clausurada y cuenta con canalizaciones de desgasificación.

- Fase III. La fase III del depósito controlado de residuos se encuentra clausurada y cuenta con canalizaciones de desgasificación.

- Fase IV. La fase IV del depósito controlado de residuos está actualmente en explotación, contando con tres zonas bien diferenciadas de potencial generación de malos olores. Se encuentra parcialmente clausurada contando esta zona con canalizaciones de desgasificación. Aquí está presente también el frente actual de vertido. Asimismo existe una zona de residuos cubierta con tierras sin que se haya realizado su clausura todavía.

- Balsa de lixiviados. Existen actualmente dos balsas de lixiviados en las instalaciones que recogen los efluentes de las cuatro fases existentes en las instalaciones mediante canalización de los mediante canalizaciones y sistemas de bombeo.

- Balsa de Concentrado. A partir de las balsas de lixiviados descritas en el punto anterior se recogen volúmenes de lixiviado que se gestionan en la planta de tratamiento anexa. El remanente de este proceso se acumula en una balsa convenientemente impermeabilizada.

3.3. PUNTOS DE CONTROL

Para el estudio de dispersión de olores se procedió a la toma de muestras y análisis en diez puntos potencialmente generadores de olores en las instalaciones. Los puntos de control se determinaron a partir de estudios olfatométricos realizados anteriormente y al conocimiento de las instalaciones por parte de CTA (responsable de la Vigilancia y Control Ambiental de las instalaciones) consensuado con los responsables de las instalaciones.

Los puntos designados se escogieron conforme al criterio de condiciones más desfavorables, de manera que decidió escogerse la balsa de almacenamiento de concentrado en lugar de las de lixiviados sin tratar. De esta manera tratamos de determinar los valores máximos de contaminación odorífera que las instalaciones objeto del estudio es capaz de generar.

No obstante, para conocer la potencial contribución de las dos balsas de lixiviados a la contaminación odorífera de las instalaciones se emplearon en estos puntos de control los valores de análisis obtenidos en la medición olfatométrica realizada en 2016, dadas las dificultades técnicas para acceder a las balsas circulares de

lixiviados. Dado que en 2016 los lixiviados también se encontraban almacenados en la balsa rectangular (actual punto de almacenamiento del concentrado según las modificaciones realizadas en la planta de tratamiento de lixiviado), por lo que en el citado control previo si se pudo determinar la emisión olfatométrica de los lixiviados de vertedero.

La relación de fuentes de emisión de olores designadas para el estudio fue la siguiente:

Tabla 2 Fuentes de emisión.

	Fuente de emisión	Localización (UTM-Huso 30)
P1	Motogeneradores	X: 438.517 Y: 4.501.624
P2	Dren de desgasificación I	X: 438.904 Y: 4.501.427
P3	Dren de desgasificación II	X: 438.919 Y: 4.501.395
P4	Celda de vertido Fase I (clausurada)	X: 437.883 Y: 4.501.315
P5	Celda de vertido Fase II (clausurada)	X: 438.152 Y: 4.501.506
P6	Celda de vertido Fase III (clausurada)	X: 438.682 Y: 4.501.338
P7	Celda de vertido Fase IV: frente de vertido	X: 438.912 Y: 4.501.469
P8	Celda de vertido Fase IV: zona de residuos cubierta (no clausurada)	X: 438.978 Y: 4.501.542
P9	Celda de vertido Fase IV: zona clausurada	X: 439.133 Y: 4.501.363
P10	Balsa de concentrado	X: 438.945 Y: 4.500.990
P11	Balsas de lixiviado	X: 438.825 Y: 4.500.964

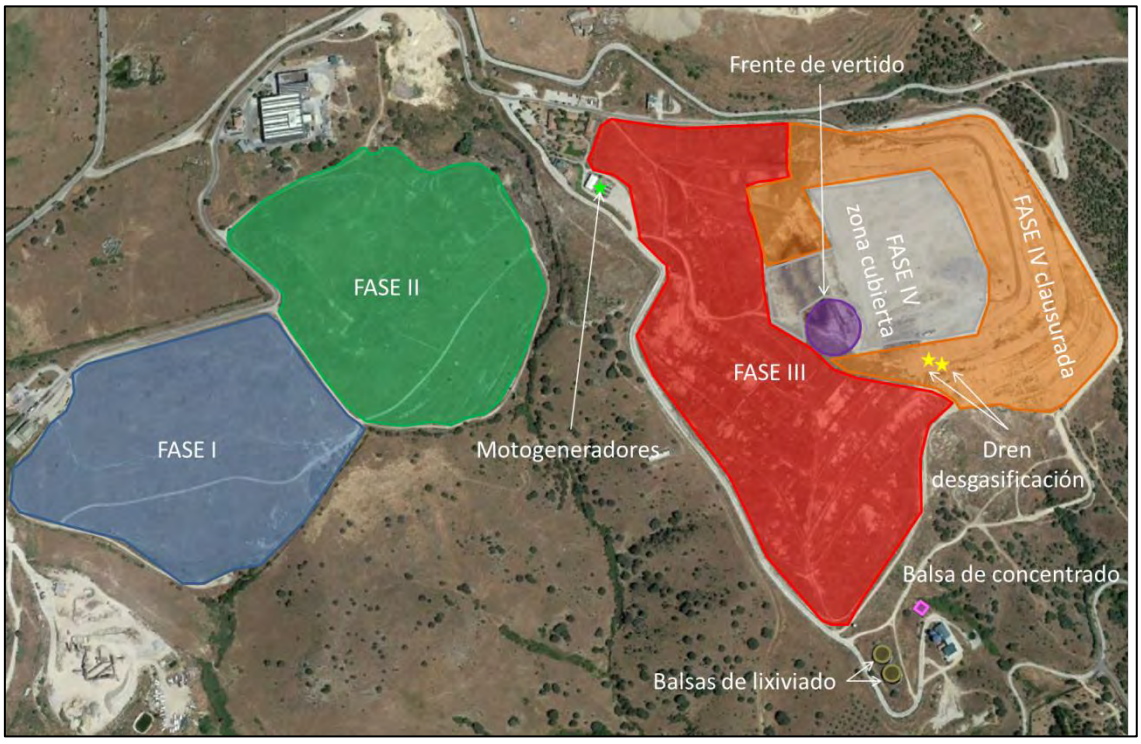


Figura 2 Focos de emisión objeto de estudio del DCRU de Colmenar Viejo

4. MODELIZACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE OLORES.

El objetivo de un proyecto de modelización de dispersión atmosférica es evaluar la afección de las distintas especies potencialmente contaminantes al entorno. Se trata de estimaciones, no mediciones directas, elaboradas a partir de valores reales y múltiples variables vinculadas a través de potentes herramientas matemáticas para conocer el comportamiento de los contaminantes, y su interacción con el ambiente. Los programas de modelización simulan las interacciones físicas y químicas de las sustancias objeto de estudio con su entorno.

Algunos de los parámetros más importantes a tener en cuenta en este tipo de estudios son la topografía del terreno, las condiciones meteorológicas, el tipo de contaminante o las características del foco de emisión.

El objetivo de un estudio de estas características es determinar la posible afección de uno o varios compuestos potencialmente contaminantes al entorno de los focos, especialmente a los núcleos de población cercanos. Estos estudios permiten una estimación del impacto, tanto cualitativa como cuantitativa de los compuestos generados debido a una actividad empresarial sobre el entorno más cercano.

Los modelos tipo “puff”, como el empleado en este trabajo, surgen de una combinación de modelos más sencillos de origen Gaussiano y Lagrangiano. Estos programas permiten calcular la dispersión de un contaminante en el espacio y en el tiempo a partir de un resultado puntual mediante la simulación de las condiciones geográficas y meteorológicas de la región objeto de estudio.

CALPUFF consta de un paquete de programas que permiten evaluar el estado de la calidad del aire mediante la simulación de los efectos de tiempo, espacio y condiciones meteorológicas en el transporte, transformación o eliminación de contaminantes. Se ejecuta, principalmente, a través de los programas CALMET (modelo meteorológico de diagnóstico tridimensional), CALPUFF (modelo de dispersión de la calidad del aire) y CALPOST (paquete de postprocesamiento).

4.1. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

La morfología del terreno circundante a los focos de emisión juega un papel clave en la dispersión atmosférica del agente(s) objeto del estudio, en este caso la concentración de olor. El paquete de programas empleado en la modelización genera un mapeado digital de elevación del terreno de alta resolución modelo SRTM (Shuttle Radar Topography Mission).

El terreno seleccionado para el estudio consta de una malla de 30 x 30 km con una resolución horizontal de 0,5 km. La densidad de la malla es el aspecto limitante de la resolución de nuestro mapa.

Se ha centrado el terreno objeto del estudio en las instalaciones del DCRU de Colmenar Viejo, usando como coordenadas UTM (ETRS 89 Huso 30 – hemisferio norte):

X: 438.949 km

Y: 4.501.584 km

El objetivo de estos estudios de modelización y simulación es observar la incidencia de los posibles agentes contaminantes, u olores desagradables en este caso, a lo largo de un periodo en el entorno que circunda a nuestro foco. Especial atención merecen los núcleos de población cercanos por su posible afección a los habitantes de la zona y a sus actividades. En este caso se prestará especial atención a la población de Colmenar Viejo (49.500 habitantes) por ser la más poblada y también la más cercana a las instalaciones, sin olvidar los posibles perjuicios a otras poblaciones de la región.

En la siguiente figura puede observarse la localización del DCRU de Colmenar Viejo y la orografía del terreno circundante tanto en 2 como en 3 dimensiones:

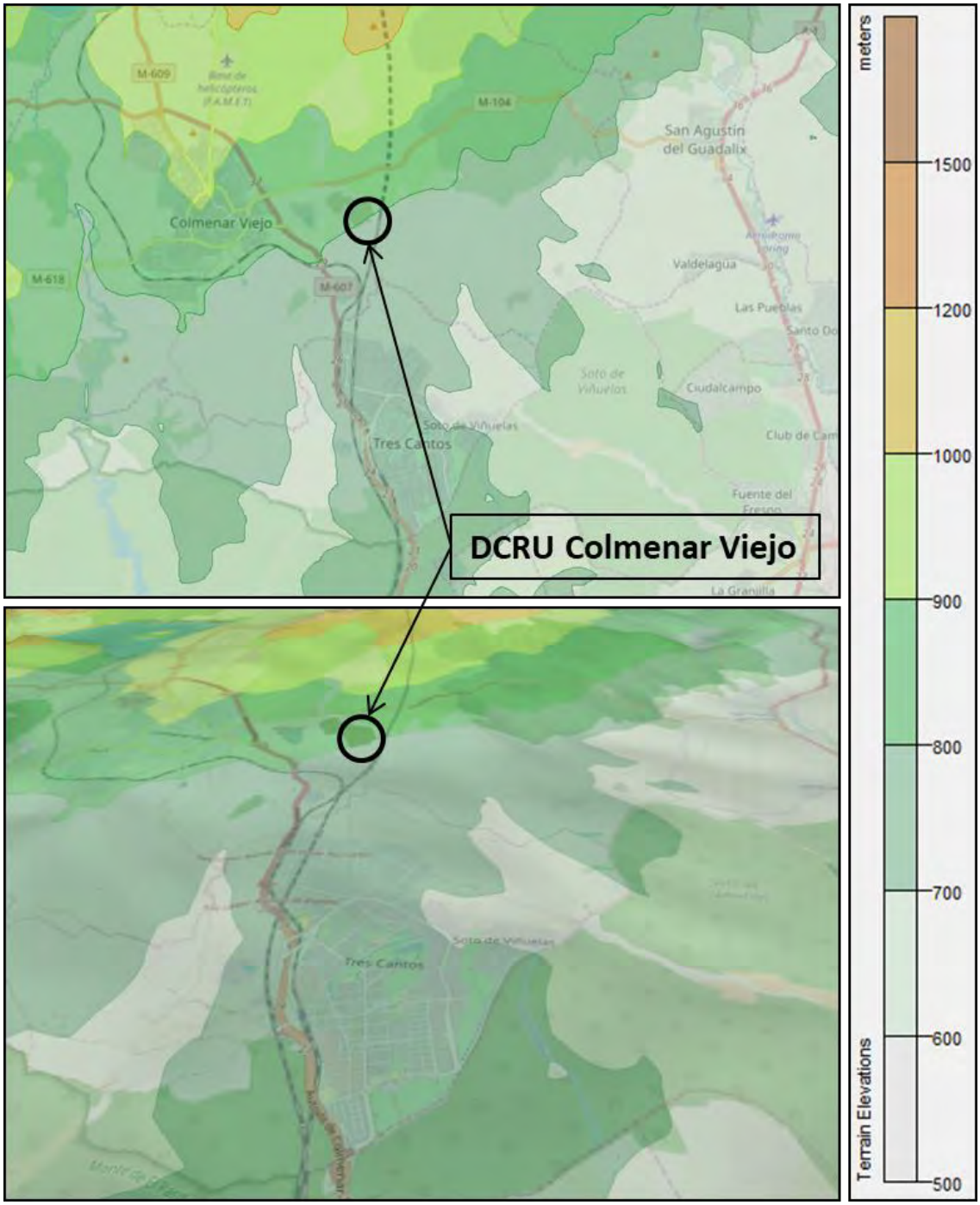


Figura 3 Imágenes en 2D (arriba) y 3D (abajo) del terreno circundante al DCRU de Colmenar Viejo

4.2. METEOROLOGÍA

Las modelizaciones de dispersión mediante este tipo de programas requieren datos meteorológicos tanto de la superficie como en altura durante un periodo de tiempo relativamente largo, por lo que se requieren modelos de simulación obtenidos a través de cálculos matemáticos en los que puede llegarse incluso a prescindir de datos reales obtenidos en las estaciones meteorológicas, aunque lo más habitual es recoger datos de estaciones representativas y procesarlos para su empleo en el software.

El modelo WRF (Weather Research and Forecasting) empleado en este proyecto es un sistema de predicción meteorológica que permite ejecutar simulaciones a partir de datos reales (observaciones). Estos modelos requieren conocer las condiciones topográficas del terreno y los usos del suelo (vegetación), así como las condiciones meteorológicas de la zona para reproducir de manera fiel y robusta las condiciones ambientales de una región en un periodo de tiempo concreto.

Los parámetros meteorológicos más determinantes para la simulación de las condiciones meteorológicas en el estudio de la dispersión de olores son la temperatura, radiación solar, nubosidad y, sobre todo, la velocidad y dirección del viento.

Dado que, como comentamos, el viento resulta ser el parámetro más determinante en la dispersión de los olores en el entorno resulta conveniente conocer la dirección y velocidad de los vientos dominantes en la región objeto de estudio.

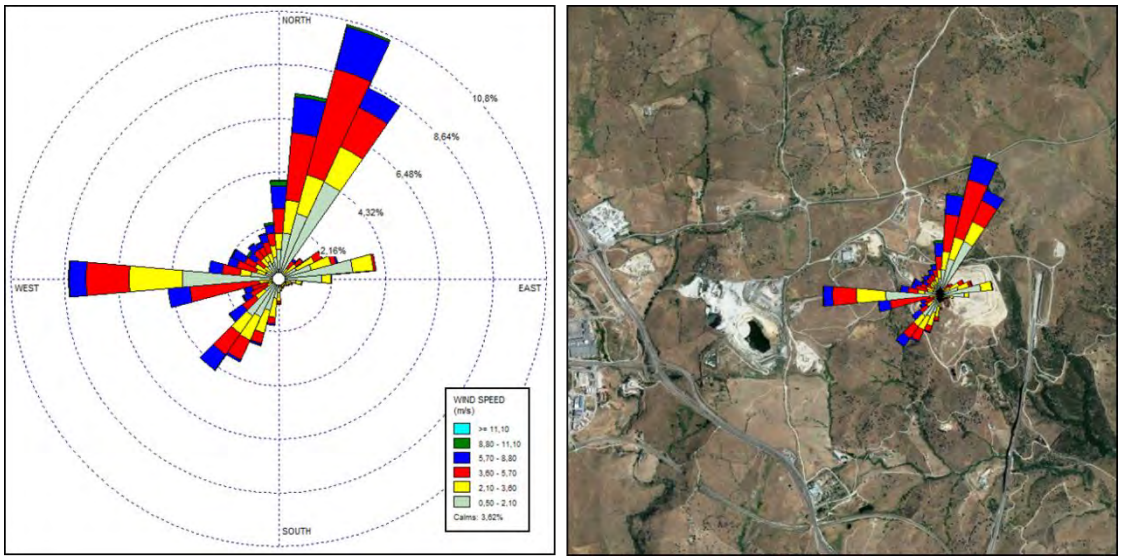


Figura 4 Rosa de los vientos correspondiente al año 2018

Al verse afectado tanto por la orografía del terreno como por las otras variables meteorológicas se hace necesario que estos programas simulen el comportamiento de

los vientos a distintas alturas sobre el terreno. De esta manera puede observarse que en función de la altura puede presentarse un comportamiento muy distinto en la dirección de los vientos dominantes, lo que hace que la dispersión de nuestra especie, en este caso el olor, no siempre sea la previsible en función de la rosa de los vientos (que únicamente contempla la dirección del viento en superficie), aunque sí la más determinante. En la siguiente Figura puede observarse la variación en la dirección del viento sobre la zona a distintas alturas:

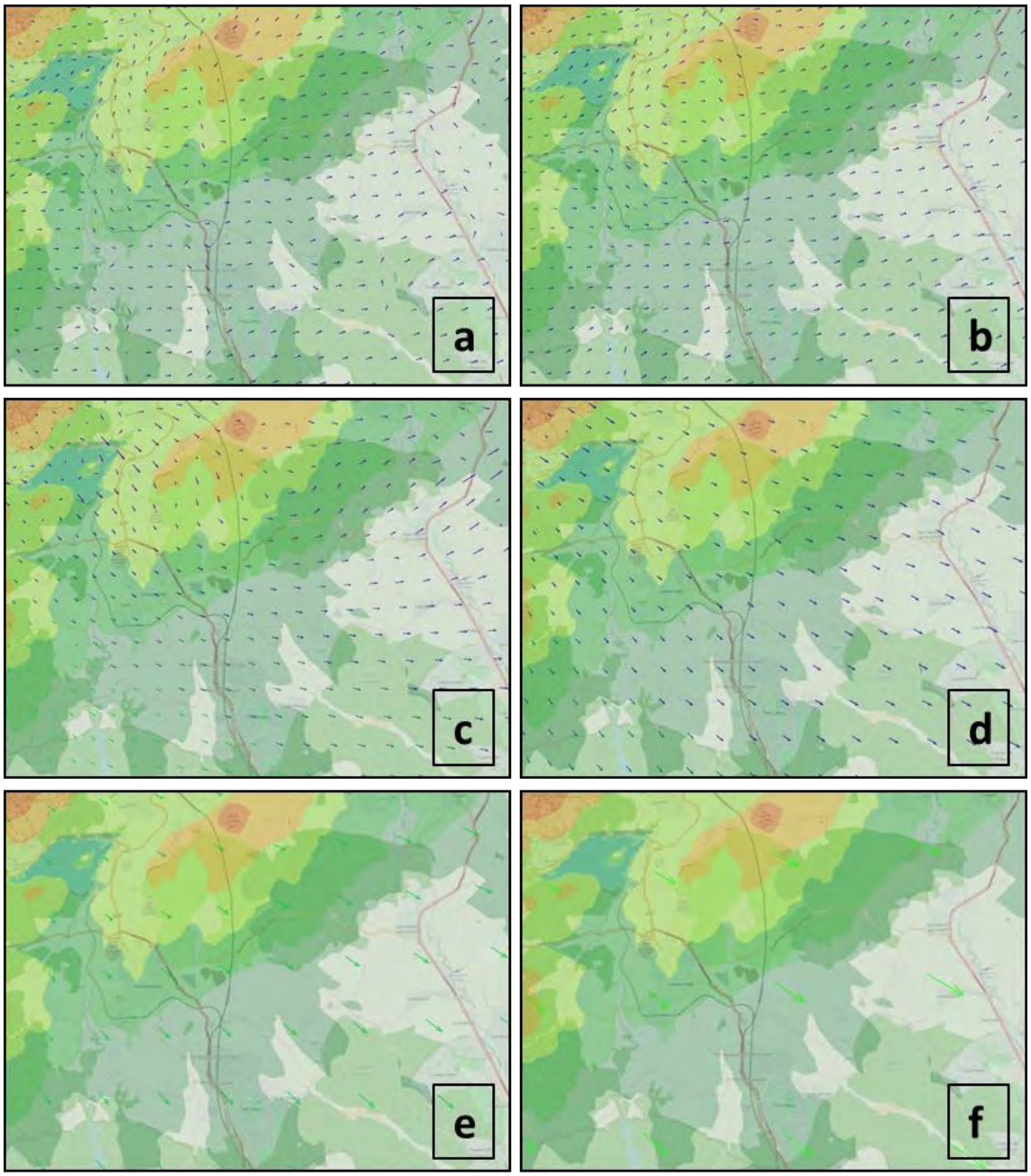


Figura 5 Dirección del viento a 10 m (a), 60 m (b), 540 m (c), 1380 m (d), 2708 m (e) y 3758 m (f).

Todos los datos meteorológicos recogidos para la ejecución de este estudio proceden de fuentes oficiales durante el periodo de un año natural (año 2018). A partir de dichos datos reales se generó la simulación del resto de parámetros atmosféricos necesarios para la investigación.

4.3. FOCOS DE EMISIÓN DE OLORES

Motogeneradores

Las instalaciones cuentan con 3 motogeneradores para el aprovechamiento energético del biogás generado en la explotación de residuos. Los trabajos de medición de olores se realizaron en uno de los motores, extrapolando el resultado a los otros dos para la modelización. Se tiene en cuenta las condiciones de caudal y temperatura de salida de los gases emitidos de cada motor.

Las condiciones de emisión de las chimeneas de los tres motores en la fecha de toma de muestras son las siguientes:

Tabla 3 Condiciones de emisión de los motogeneradores.

Foco de emisión	Temperatura de salida (°C)	Caudal de emisión (Nm^3/h)
Motogenerador 1	448	3.613
Motogenerador 2	462	1.241
Motogenerador 3	459	1.501

El valor de concentración de olor detectado en la medición de la muestra tomada en el motor 1 es 7.503 UO_E/m^3. A partir de este resultado se calcula la emisión de los tres focos:

Tabla 4 Emisión de olores de los motogeneradores.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/h)
Motogenerador 1	27.108.339
Motogenerador 2	9.311.223
Motogenerador 3	11.262.003

Drenes de desgasificación

Tantos las fases clausuradas como la celda en explotación cuentan con drenes de desgasificación para dar salida al biogás generado en el proceso de descomposición de los residuos almacenados. La mayor parte de estas canalizaciones se encuentran conectadas a la red de aprovechamiento de biogás, conduciendo este a los motores de cogeneración antes descritos. En la actualidad únicamente se encuentran dos pozos de

estas características abiertos a la atmósfera, siendo los dos únicos focos de estas características potencialmente generadores de malos olores.

Las condiciones de emisión de estos focos en el momento de la toma de muestras son los siguientes:

Tabla 5 Condiciones de emisión de los motogeneradores.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal (Nm^3/h)
Chimenea biogás 14	0,69	25,8	915	69,1
Chimenea biogás 21	0,88	25,5	915	88,2

A partir de estas condiciones y con los resultados obtenidos del análisis de las dos muestras podemos obtener los valores de emisión de olores de los dos focos:

Tabla 6 Emisión de olores de los drenes de desgasificación.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Chimenea biogás 14	904.442	62.496.942
Chimenea biogás 21	941.518	83.041.888

Celda de vertido Fase I (clausurada)

Toda la superficie explotada se encuentra ya en estado de clausura, habiendo sido sellada la masa de residuos con una barrera geosintética por encima del material de cubrición. La superficie estimada de este foco difuso es de 100.000 m^2 (información aportada por la empresa responsable de la gestión de las instalaciones).

La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en tres puntos distintos de la superficie, integrando estas tres submuestras en una única para su análisis.

La toma de esta muestra se realiza mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 7 Condiciones de toma de la muestra Fase I.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Fase I (Clausurada)	1,13	23	923	7,5

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores de este foco:

Tabla 8 Emisión de olores de la Fase I.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Fase I (Clausurada)	215	161.250.000

Celda de vertido Fase II (clausurada)

Toda la superficie explotada se encuentra ya en estado de clausura, habiendo sido sellada la masa de residuos con una barrera geosintética por encima del material de cubrición. La superficie estimada de este foco difuso es de 120.000 m^2 (información aportada por la empresa responsable de la gestión de las instalaciones).

La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en tres puntos distintos de la superficie, integrando estas tres submuestras en una única para su análisis.

La toma de esta muestra se realiza mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 9 Condiciones de toma de la muestra Fase II.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Fase II (Clausurado)	1,13	25	923	7,4

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores de este foco:

Tabla 10 Emisión de olores de la Fase II.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Fase II (Clausurado)	971	862.248.000

Celda de vertido Fase III (clausurada)

Toda la superficie explotada se encuentra ya en estado de clausura, habiendo sido sellada la masa de residuos con una barrera geosintética por encima del material de cubrición. La superficie estimada de este foco difuso es de 166.400 m^2 (información aportada por la empresa responsable de la gestión de las instalaciones).

La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en tres puntos distintos de la superficie, integrando estas tres submuestras en una única para su análisis.

La toma de esta muestra se realiza mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 11 Condiciones de toma de la muestra Fase III.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Fase III (Clausurado)	1,13	25	923	7,4

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores de este foco:

Tabla 12 Emisión de olores de la Fase III.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Fase III (Clausurado)	250	333.000.000

Celda de vertido Fase IV

Para el estudio de la celda de vertido de la Fase IV hemos considerado la cota de aumento máxima hasta los 899 m. En esta fase hemos contado tres zonas bien diferenciadas, tal y como existen en el modelo de explotación actual.

Existe una primera zona en estado de explotación, donde se están vertiendo actualmente los residuos. Dado que se realizan trabajos de cubrición de la masa de residuos de manera constante la superficie expuesta de este foco es poco significativa. La empresa responsable de la gestión de las instalaciones ha estimado una superficie máxima expuesta de 5.000 m^2. La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en un solo punto para su análisis.

La segunda zona de esta fase corresponde a la región del vaso de vertido donde los residuos ya están cubiertos con el material de aporte pero no se encuentran sellados por una barreara geosintética. La superficie con estas características en el momento de la toma de muestras corresponde, según la empresa responsable de la gestión de las instalaciones, a 33.100 m^2. La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en tres puntos distintos de la superficie, integrando estas tres submuestras en una única para su análisis.

Hay una tercera zona que se encuentra ya en estado de clausura, habiendo sido sellada la masa de residuos con una barrera geosintética por encima del material de cubrición. La superficie estimada de este foco difuso es de 109.800 m^2 (información aportada por la empresa responsable de la gestión de las instalaciones). La empresa responsable de la toma de muestras y análisis ejecutó la toma en tres puntos distintos de la superficie, integrando estas tres submuestras en una única para su análisis.

La toma de esta muestra se realiza mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 13 Condiciones de toma de la muestra Fase IV.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Fase IV (Explotación)	1,14	14	915	7,7
Fase IV (Cubierta)	1,12	16	915	7,5
Fase IV (Clausurada)	0,98	15	915	6,6

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores de este foco:

Tabla 14 Emisión de olores de la Fase IV.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Fase IV (Explotación)	213	8.200.500
Fase IV (Cubierta)	135	33.513.750
Fase IV (Clausurada)	867	628.297.560

El hecho de que la zona clausurada presente un valor más elevado de intensidad de olor que el frente de vertido o la zona cubierta podría achacarse a dos factores:

- En primer lugar los residuos depositados en el frente de vertido están muy frescos, con lo que al no haber sufrido apenas descomposición el olor que generan no posee una intensidad tan grande.
- En segundo lugar la acumulación de biogás en la zona es muy grande, y aunque en su mayor parte se encuentra canalizado hay dos chimeneas en la zona abiertas a la atmósfera que dispersan un elevado volumen de biogás con una gran intensidad de olor. Además, al tratarse de una clausura parcial, a través de los límites de la barrera impermeable, al no estar completamente sellada, se detecta una fuerte emisión de olores.

Balsas de lixiviado

Las instalaciones cuentan con dos depósitos donde se acumulan los lixiviados generados por los residuos depositados en las cuatro Fases del vertedero. Este efluente se recoge mediante un sistema de canalizaciones localizado en las distintas fases y se bombea a estos depósitos para su tratamiento.

La toma de muestra en este punto de control no pudo efectuarse por cuestiones de seguridad. En lugar de ello se optó por tomar el valor de la muestra de la balsa de lixiviados tomada en la medición acreditada realizada en las instalaciones en 2016 y elaborar la modelización a partir de este valor y de la superficie actual de los depósitos (950 m^2 de superficie entre los dos).

La toma de esta muestra se realizó mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 15 Condiciones de toma de la muestra Balsa de lixiviados.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Balsas de lixiviados	1,05	37	1.012	7,3

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores para los dos focos estimados:

Tabla 16 Emisión de olores de la Balsa de lixiviados.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Balsas de lixiviados	215	1.491.025

Balsa de concentrado

El lixiviado almacenado en los depósitos anteriormente descritos pasa por un proceso de tratamiento, al final del cual es depositado en una balsa cercana de 263 m^2 de superficie.

La toma de esta muestra se realiza mediante el método de la caja Lindvall, del cual podemos conocer el caudal y las condiciones atmosféricas en el momento de la toma de muestras:

Tabla 17 Condiciones de toma de la muestra Balsa de concentrado.

Foco de emisión	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Caudal ($Nm^3/h \cdot m^2$)
Balsas de lixiviados	1,09	20	923	7,3

A partir del resultado obtenido en laboratorio para el análisis de esta muestra se obtiene el valor de emisión de olores para los dos focos estimados:

Tabla 18 Emisión de olores de la Balsa de concentrado.

Foco de emisión	Emisión de olores (UO_E/m^3)	Emisión de olores (UO_E/h)
Balsas de lixiviados	3.222	5.950.712

4.4. PLUMA DE DISPERSIÓN DE OLORES

Los valores de emisión calculados en el apartado anterior a partir de los análisis realizados sobre las muestras tomadas, convenientemente tratados, se introducen en el programa de modelización atmosférica, el cual junto al caudal de emisión de cada fuente, sus condiciones de funcionamiento (altura, velocidad de salida,... en caso de focos canalizados), superficie (en caso de focos no canalizados) y las condiciones meteorológicas del periodo objeto de estudio (2018) nos ofrecen los resultados en forma de plumas de dispersión de olores.

En la Figura 6 puede observarse la pluma de contaminación sobre un plano en 2 dimensiones, mientras que en la Figura 7 puede observarse la influencia de la orografía en la pluma a través del plano en 3 dimensiones:

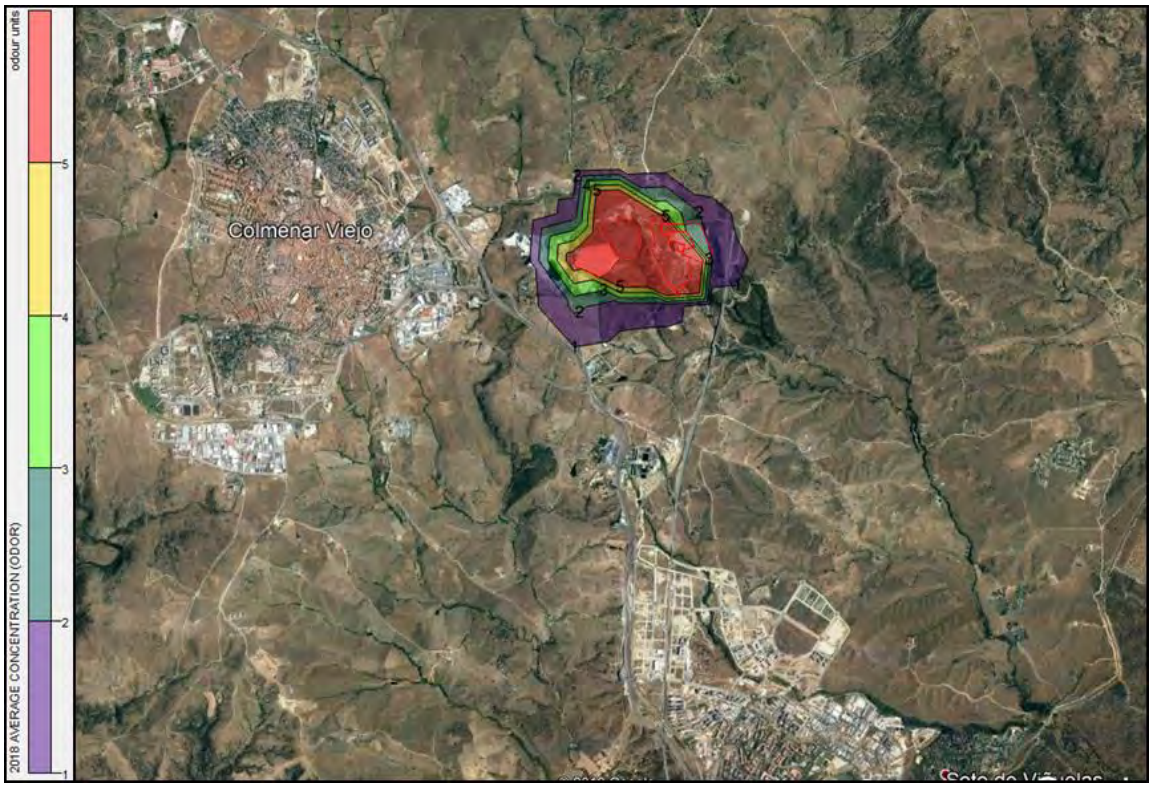


Figura 6 Representación de la pluma de contaminación odorífera en 2D.

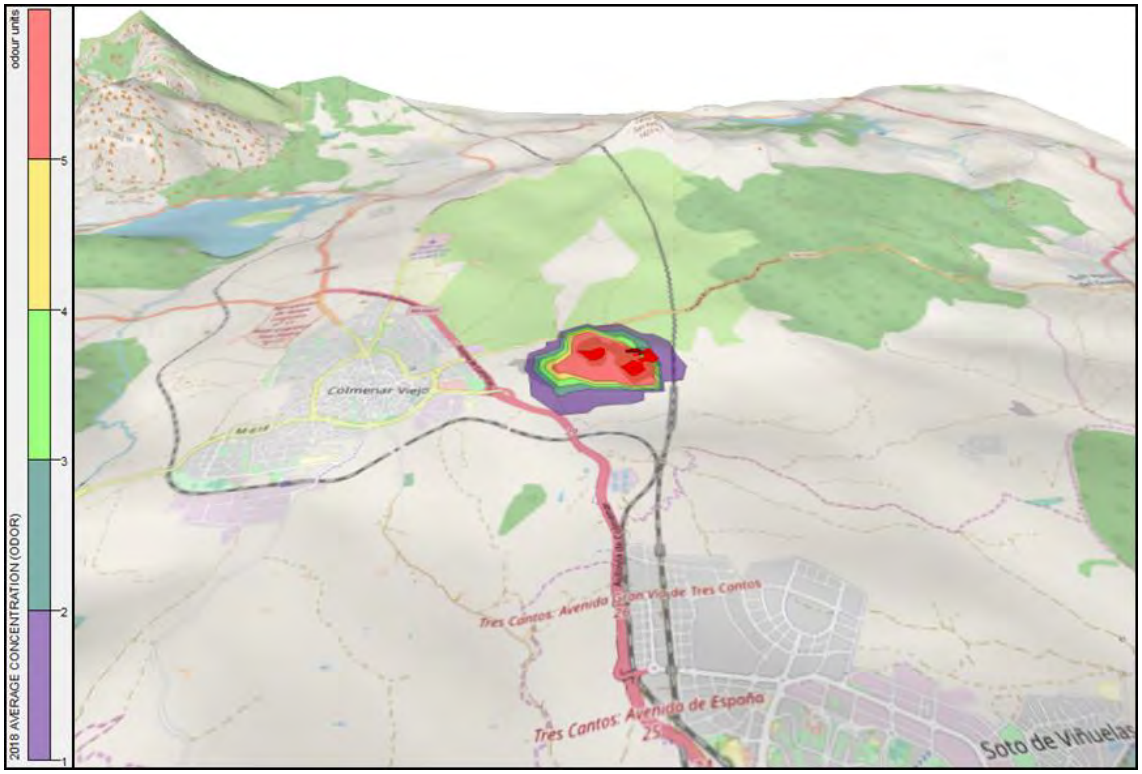


Figura 7 Representación de la pluma de contaminación odorífera en 3D.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO.

Como se observa en las Figuras 6 y 7 la pluma de contaminación odorífera representativa de las condiciones atmosféricas medias del año 2018 no presenta afección significativa sobre ningún núcleo poblacional.

En las simulaciones efectuadas se obtiene una pluma de distribución de la contaminación por cada hora del año estudiado. La representación mostrada se obtiene de un estudio estadístico de las distintas plumas recogidas.

Puede observarse que la pluma de contaminación no afecta a ningún núcleo poblacional cercano, ni siquiera a través de la isodora de 1 UO_E.

La percepción de molestias debidas a contaminación odorífera no depende únicamente de la concentración de olores, sino también de la duración de los mismos y de la sensibilidad de cada persona. Respecto a la duración y frecuencia de olores en la población de Colmenar Viejo podemos determinar que debido a las condiciones de orografía de la zona y a la meteorología del periodo objeto de estudio no debe observarse molestia alguna en la población procedente de las actividades llevadas a cabo en las instalaciones del DCRU. En lo que respecta a otros núcleos de población cercanos a las instalaciones (Tres Cantos, San Agustín de Guadalix) podemos

determinar que o bien no se ven afectadas por la dirección preferencial de los vientos dominantes de la zona o si lo hacen dichas molestias deben ser poco significativas, puesto que el tratamiento estadístico del programa no muestra evidencias de afección.

Uno de los factores más determinantes para la distribución de la pluma odorífera es la afección del viento. Cuanto mayor es la intensidad de este mayor superficie cubrirá nuestra pluma de contaminación, pero menor será el valor de las isodoras que se expanden.

La perspectiva que nos ofrecen los resultados de este estudio es que las actividades llevadas a cabo en las instalaciones reseñadas no generan una molestia objetiva, en cuanto a contaminación odorífera se refiere, a los núcleos poblacionales del entorno. En virtud de los resultados previamente reseñados podemos determinar que no se alanzan valores superiores a 5 UO_E/m^3 más allá del perímetro de las instalaciones. Este criterio para la valoración de resultados proviene de límites establecidos en otras instalaciones de similares características distribuidas por el territorio nacional (en la AAI de este centro no se contempla dicho criterio). No se trata de un criterio frente al que dar conformidad (no existe ninguno), pero nos sirve para establecer un criterio de calidad de las condiciones odoríferas generadas por la instalación objeto de estudio.

Dado que, como se ha comentado anteriormente, no existe legislación estatal de referencia para validar los resultados obtenidos únicamente podemos contrastar nuestros valores con publicaciones extranjeras que presentan niveles guía. En el documento *H4 Odour Management* publicado en marzo de 2011 por la Agencia de medio Ambiente de Reino Unido se establecen determinados valores de unidades de olor que resultan ofensivas para el ser humano en función del origen de dicho olor (determinados olores resultan más lesivos que otros incluso aunque su intensidad sea menos elevada). Así, para instalaciones de tratamiento de residuos o deposición en vertederos que involucren restos biológicos el valor que se establece es 1,5 UO_E/m^3.

El tratamiento estadístico de los resultados (percentil 98) nos presenta una situación en que en el 98 % de las ocasiones no se muestra afección sobre los núcleos poblacionales circundantes a las instalaciones, y que únicamente en ocasiones puntuales (aproximadamente el 2% de ocasiones, como en episodios de inversión térmica), se pueden dar episodios en los que las curvas isodoras superen el límites marcado . En el resto de las zonas objeto de estudio en el 98% de las ocasiones los valores no alcanzan el límite mínimo de dichas isodoras.

Y para que así conste, se firma el presente informe en Madrid a 31 de julio de 2019.

CONSULTORÍA DE TÉCNICAS AMBIENTALES, S.L.	
Elaborado por	**Revisado por:**
 Jael Ciruelos Mínguez Ldo. en Químicas Máster en Ciencia e Ingeniería de Materiales	 **D. Jose Manuel García Torres** Director Técnico Biólogo Col. Nº 11.997-M Master en Gestión Ambiental

Mancomunidad del Noroeste

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

FEBRERO 2020

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 7 PLANOS DE PROYECTO

RELACIÓN DE PLANOS DE PROYECTO

1. SITUACIÓN
2. APERTURA
3. TOPOGRAFÍA FINAL DE RESIDUOS
4. PROPUESTA RECRECIDO
5. APERTURA FASE 4. PERFILES TRANSVERSALES (6 HOJAS)

N

DEPÓSITO CONTROLADO

DE COLMENAR VIEJO

Coordenadas UTM:
Ordenadas "Y" 4501362.73
Abscisas "X" 437721.08

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: PLANO DE SITUACION	PLANO Nº 1
Escalas: Original A1 1 / 15.000		

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

Bases

Punto	X	Y	Z
GI-AUX	438757.929	4501457.808	878.230
GI-0	438758.749	4501496.449	877.700
GI-1	438499.332	4501758.002	865.510
GI-2	438435.992	4501724.562	868.740
GI-3	438416.542	4501742.902	869.890
GI-4	439203.666	4501366.804	814.600
GI-5	439091.920	4501661.496	838.550
GI-6	438938.840	4501695.227	840.800
GI-7	439183.476	4501336.294	812.930
STA-01	438842.831	4501711.088	846.280
STA-1001	439150.418	4501527.915	835.820
STA-1002	439187.987	4501440.374	826.800
STA-1003	439206.766	4501359.444	816.420
STA-2006	439108.636	4501282.525	814.030

Enlace a las Estaciones Permanente de EL MOLAR, GUADARRAMA, MER2 e IGNE.
Modelo Geoide EGM2008 - REDNAP
Sistema de Referencia ETRS-89
Sistema de Representación en Proyección UTM Huso 30
Equidistancia de curvas de nivel 1 m

Simbolo	Relieve y vegetación
	Curvas de nivel normales
54.9	Curva de nivel maestras
	Cabeza de talud
	Pie de talud
	Ruptura intermedia en talud
	Base de replanteo
	Punto topográfico
52.56	Punto singular con cota

Simbolo	Viales e infraestructura
	Vial asfaltado
	Vial en tierras/camino
	Alambrada
	Muro de contención
	Bordillo y/o acera
	Vial-solera de hormigón
	Edificación

Simbolo	Pluviales
	Fondo cuneta de hormigón
	Borde exterior de la cuneta de hormigón
	Tubo bajo vial
	Pozo de pluviales
815.31	Piezometro de control (cota tapa)

Simbolo	Lixiviados
L	Arqueta/llave de lixiviados

Simbolo	Electricidad
	Torre metálica electricidad
	Armario de luz

Simbolo	Biogas
	Pozo captación de Biogas

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **PLANO DE APERTURA**	PLANO Nº **02**
Escalas: Original A1 1 /1500		

Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

MODELO DE LLENADO FASE IV

Coronación

III (SELLADA)

N

Bases

Punto	X	Y	Z
GI-AUX	438757.929	4501457.808	878.230
GI-0	438758.749	4501496.449	877.700
GI-1	438499.332	4501758.002	865.510
GI-2	438433.952	4501724.562	868.740
GI-3	438416.542	4501742.902	869.890
GI-4	439203.668	4501368.804	814.600
GI-5	439091.920	4501661.496	838.560
GI-6	439938.840	4501695.227	840.800
GI-7	439183.478	4501336.294	812.930
STA-01	438842.831	4501711.088	846.280
STA-1001	439150.418	4501537.915	835.820
STA-1002	439187.987	4501440.374	826.800
STA-1003	439206.766	4501359.444	816.420
STA-2006	439108.636	4501292.525	814.030

Enlace a las Estaciones Permanente de EL MOLAR, GUADARRAMA, MER2 e IGNE.
Modelo Geoide EGM2008 - REDNAP
Sistema de Referencia ETRS-89
Sistema de Representación en Proyección UTM Huso 30
Equidistancia de curvas de nivel 1 m

Simbolo	Relieve y vegetación
	Curvas de nivel normales
54.9	Curva de nivel maestras
	Cabeza de talud
	Pie de talud
	Ruptura intermedia en talud
▲	Base de replanteo
+	Punto topográfico
42.56	Punto singular con cota
	Puntos levantamientos anteriores

Simbolo	Viales e infraestructura
	Vial asfaltado
	Vial en tierras/camino
	Alambrada
	Muro de contención
	Bordillo y/o acera
	Vial-solera de hormigón
	Edificación

Simbolo	Pluviales
	Fondo cuneta de hormigón
	Borde exterior de la cuneta de hormigón
	Tubo bajo vial
	Pozo de pluviales
815.31	Piezometro de control (cota tapa)

Simbolo	Lixiviados
	Arqueta/llave de lixiviados

Simbolo	Electricidad
	Torre metálica electricidad
	Armario de luz

Simbolo	Biogas
	Pozo captación de Biogas

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Fecha: FEBRERO-2020

Escalas: Original A1 — 1 /1.000

Designación del plano: **TOPOGRAFIA FINAL DE RESIDUOS**

PLANO Nº **03**

Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

Bases

Punto	X	Y	Z
GI-AUX	438757.929	4501457.808	878,230
GI-0	438156.749	4501496.449	877,100
GI-1	438499.332	4501758.002	865,510
GI-2	438435.992	4501724.562	868,740
GI-3	438416.542	4501742.902	869,890
GI-4	439003.686	4501368.804	814.600
GI-5	439091.920	4501661.496	838.550
GI-6	438938.840	4501695.227	840.800
GI-7	439183.476	4501336.294	812.930
STA-01	438842.531	4501711.088	846,280
STA-1001	439150.418	4501527.915	835.820
STA-1002	439181.887	4501440.374	826.800
STA-1003	439206.766	4501359.444	816.420
STA-2006	439108.636	4501282.525	814.030

Enlace a las Estaciones Permanente de EL MOLAR, GUADARRAMA, MER2 e IGNE.

Modelo Geoide EGM2008 - REDNAP

Sistema de Referencia ETRS-89

Sistema de Representación en Proyección UTM Huso 30

Equidistancia de curvas de nivel 1 m

Simbolo	Relieve y vegetación
	Curvas de nivel normales
	Curva de nivel maestras
	Cabeza de talud
	Pie de talud
	Ruptura intermedia en talud
	Base de replanteo
	Punto topográfico
	Punto singular con cota
	Puntos levantamientos anteriores
Simbolo	**Viales e infraestructura**
	Vial asfaltado
	Vial en tierras/camino
	Alambrada
	Muro de contención
	Bordillo y/o acera
	Vial-solera de hormigón
	Edificación
Simbolo	**Pluviales**
	Fondo cuneta de hormigón
	Borde exterior de la cuneta de hormigón
	Tubo bajo vial
	Pozo de pluviales
855.31	Piezometro de control (cota tapa)
Simbolo	**Lixiviados**
	Arqueta/llave de lixiviados
Simbolo	**Electricidad**
	Torre metálica electricidad
	Armario de luz
Simbolo	**Biogas**
	Pozo captación de Biogas

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

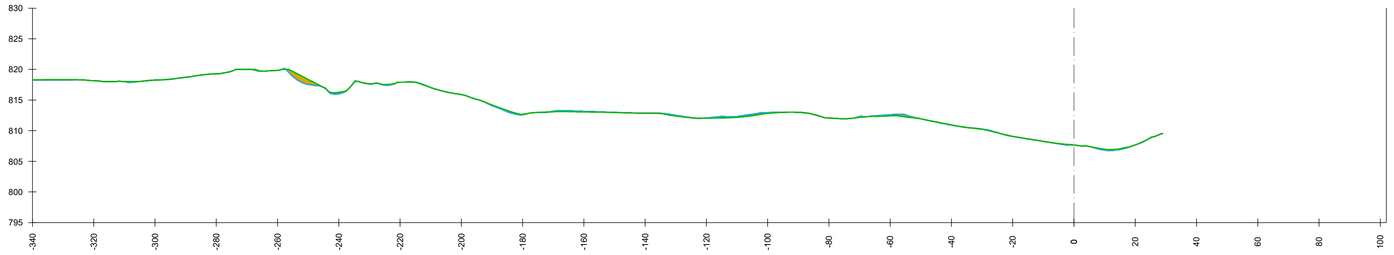
Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **PROPUESTA RECRECIDO**	PLANO Nº **4**
Escalas: Original A1 1 /1.000		

Ingeniero Autor del Proyecto

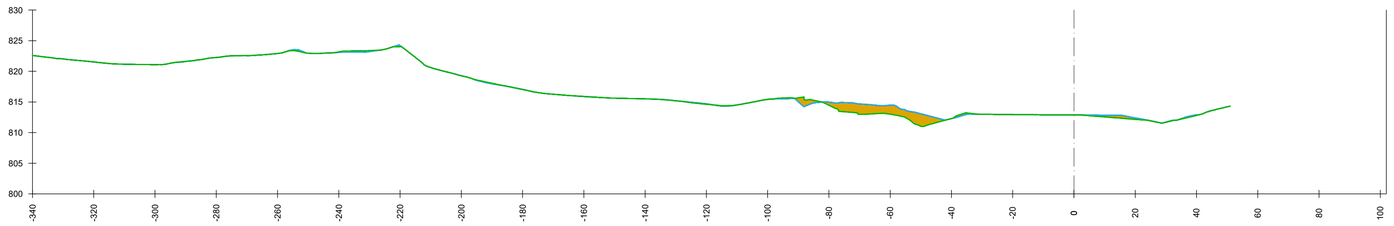
Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

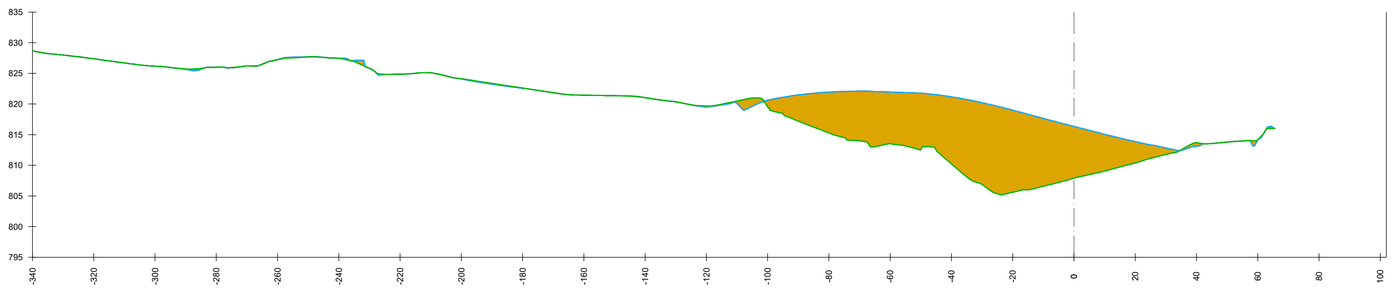
P.K.: 0+000,00



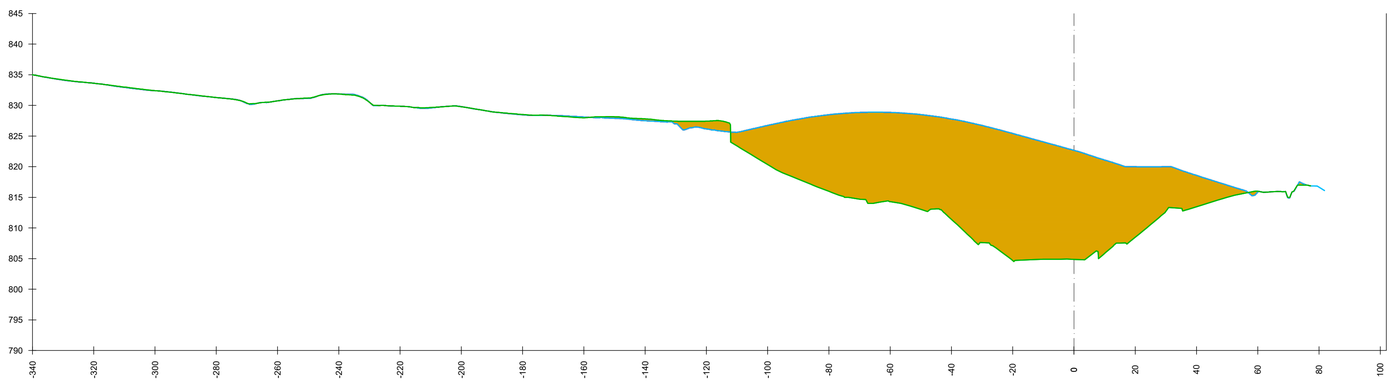
P.K.: 0+020,00

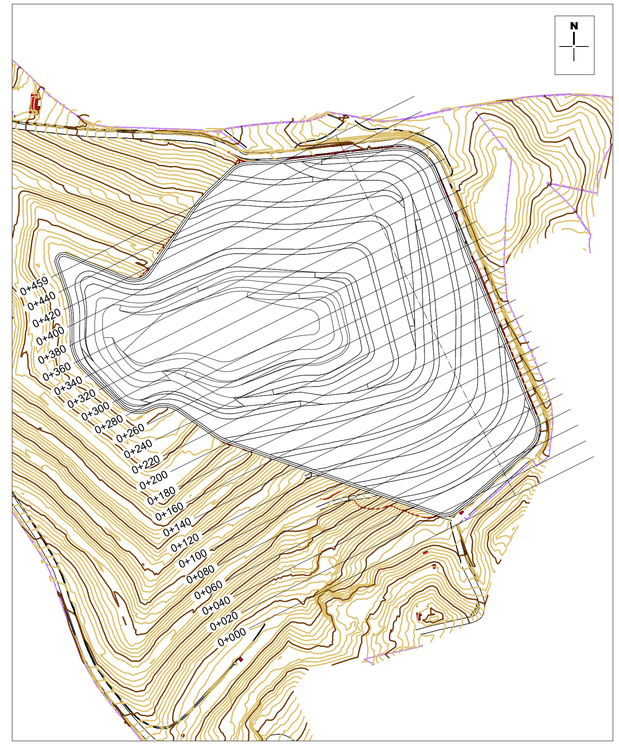


P.K.: 0+040,00



P.K.: 0+060,00





TERRENO ACTUAL

TERRENO FINAL RESIDUOS

TERRENO RECRECIDO

VOLUMEN REGRECIDO

TERREPLEN

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Fecha: FEBRERO-2020

Escalas: Original A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

Designación del plano:

APERTURA FASE 4.
PERFILES TRANSVERSALES

PLANO Nº

5

hoja 1 de 8

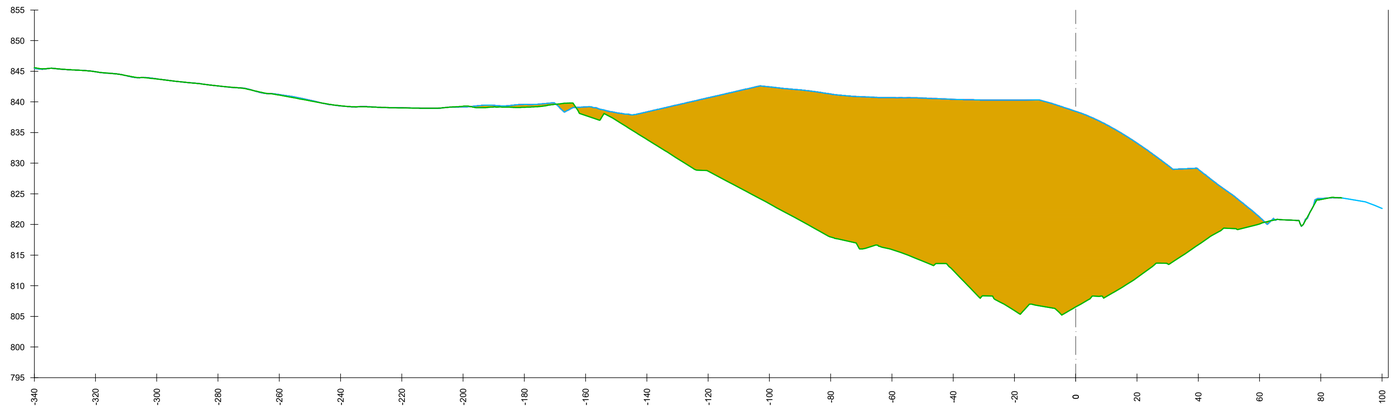
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto

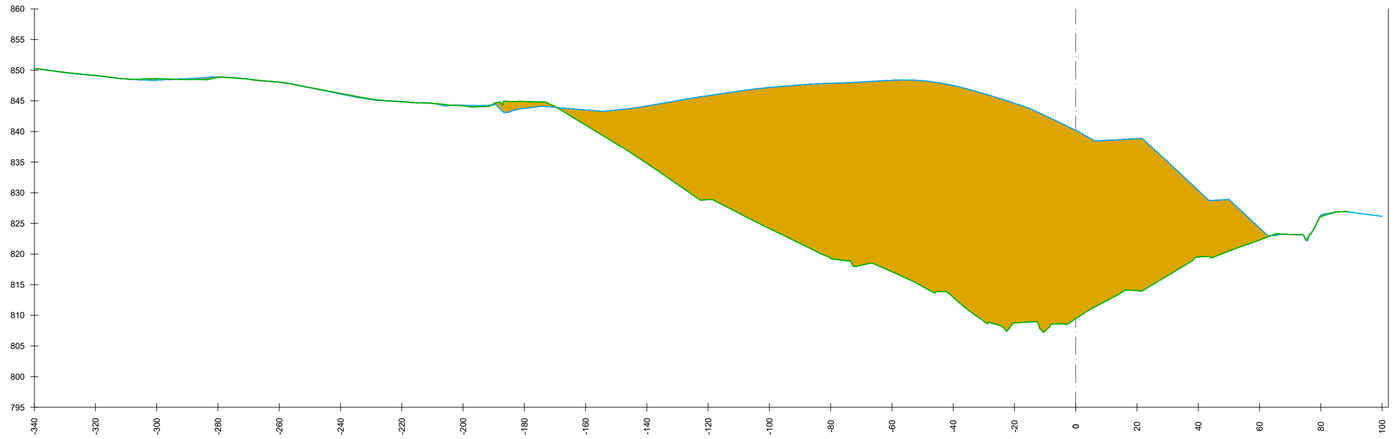
Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

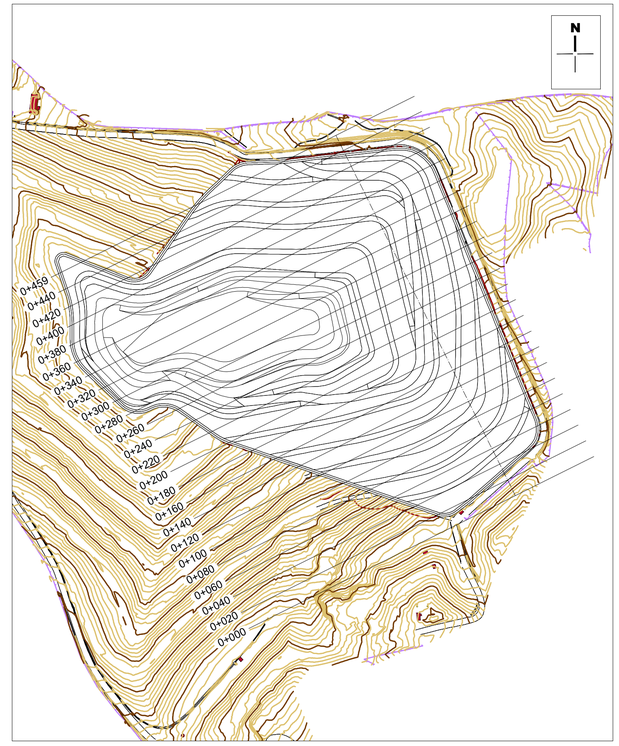
P.K.: 0+080,00

P.K.: 0+100,00



P.K.: 0+120,00





TERRENO ACTUAL
TERRENO FINAL RESIDUOS
TERRENO RECRECIDO
VOLUMEN REGRECIDO
TERREPLEN

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

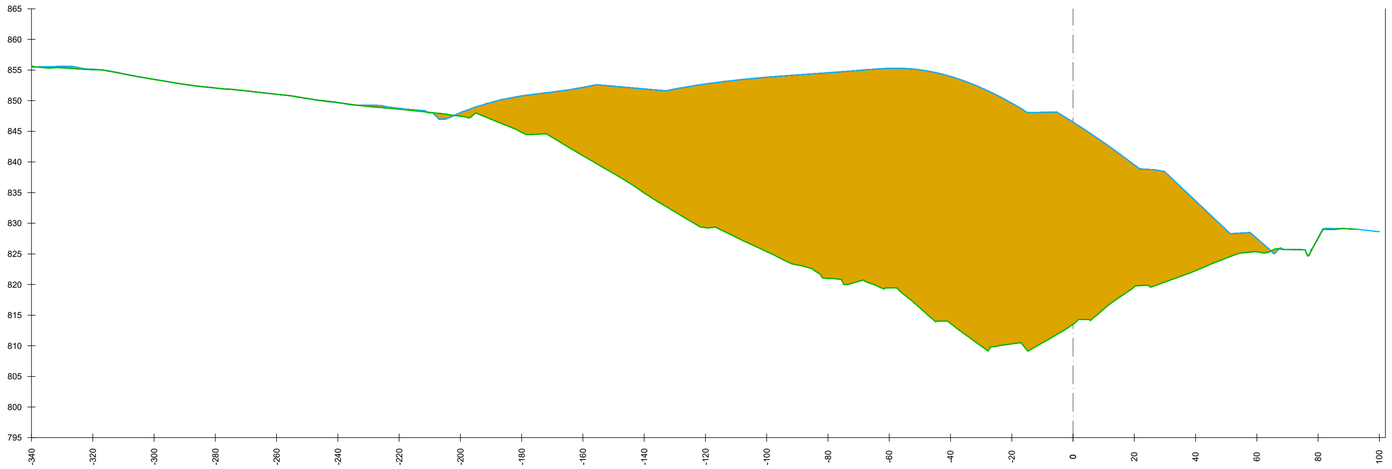
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **APERTURA FASE 4. PERFILES TRANSVERSALES**	PLANO Nº **5** hoja 2 de 8
Escalas: Original A1 V: 1 / 200 H: 1 / 1.000		

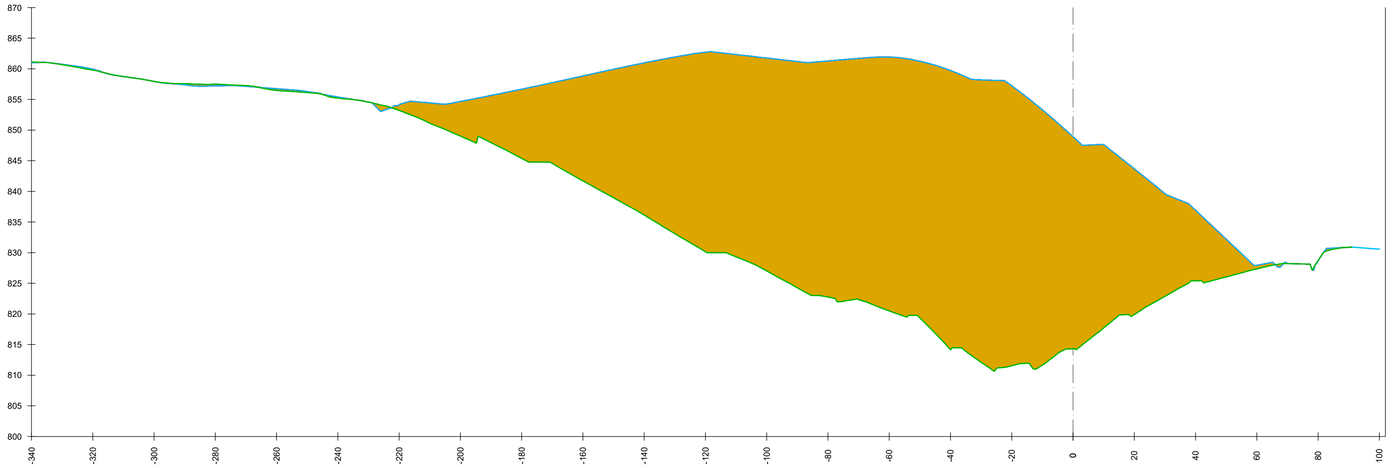
Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

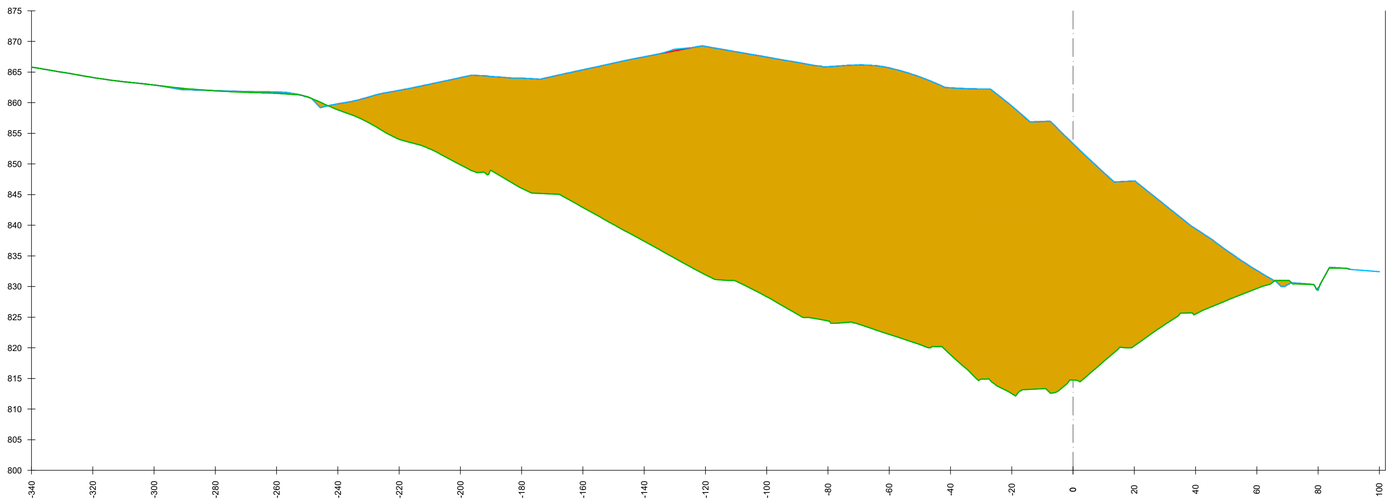
P.K.: 0+140,00

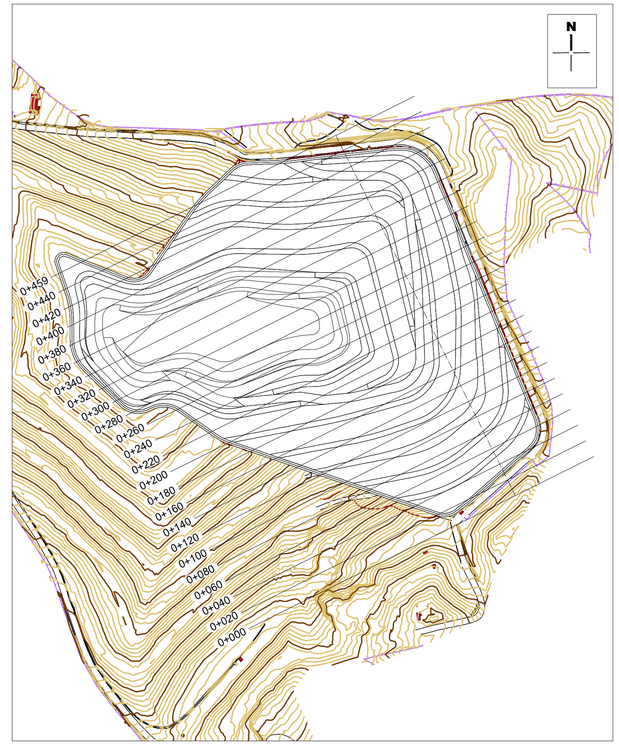


P.K.: 0+160,00



P.K.: 0+180,00





TERRENO ACTUAL

TERRENO FINAL RESIDUOS

TERRENO RECRECIDO

VOLUMEN REGRECIDO

TERREPLEN

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Fecha: FEBRERO-2020

Escalas: Original A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

Designación del plano:

APERTURA FASE 4.
PERFILES TRANSVERSALES

PLANO Nº

5

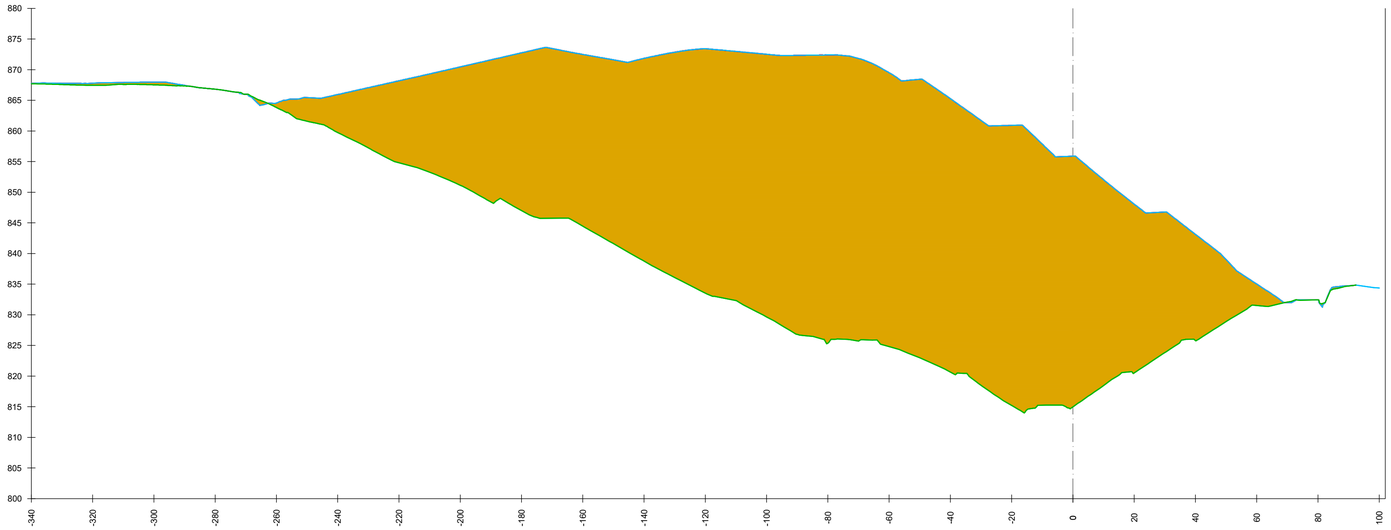
hoja 3 de 8

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

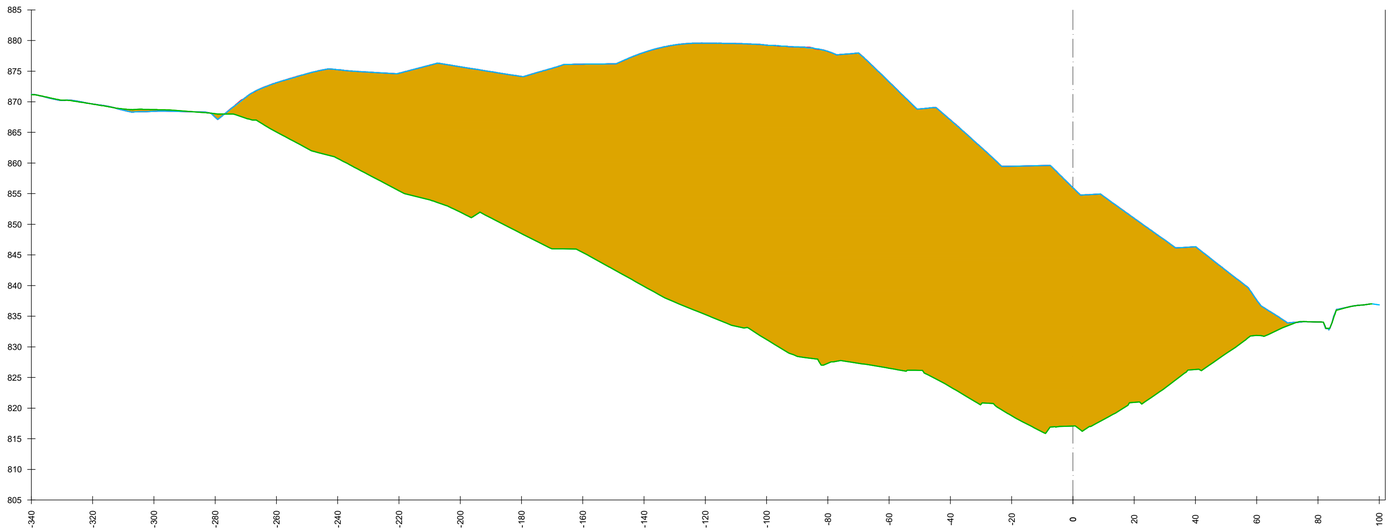
Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

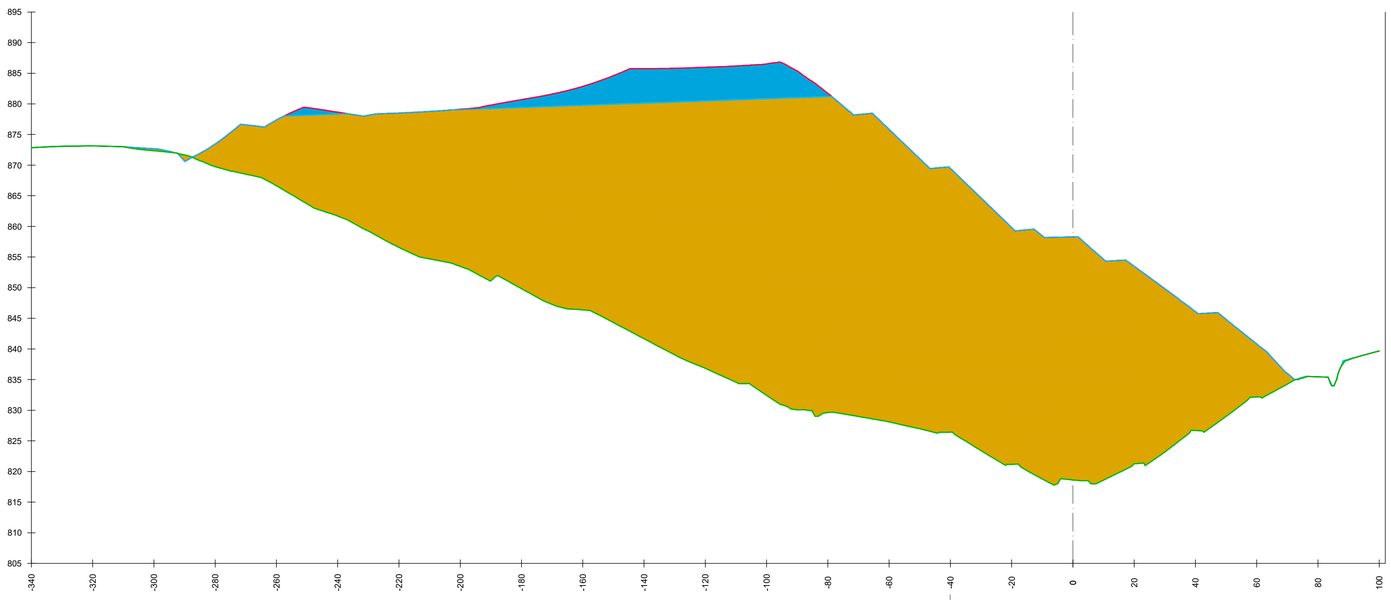
P.K.: 0+200,00

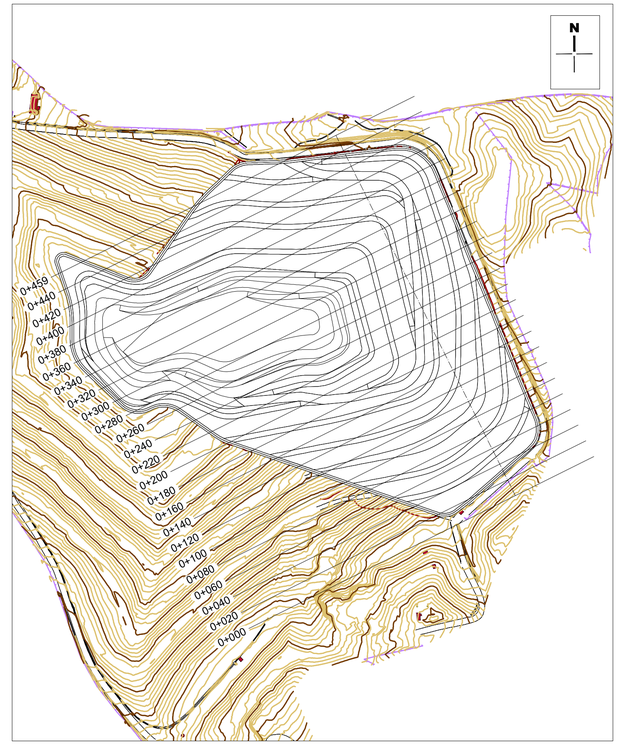


P.K.: 0+220,00



P.K.: 0+240,00





TERRENO ACTUAL
TERRENO FINAL RESIDUOS
TERRENO RECRECIDO
VOLUMEN REGRECIDO
TERREPLEN

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

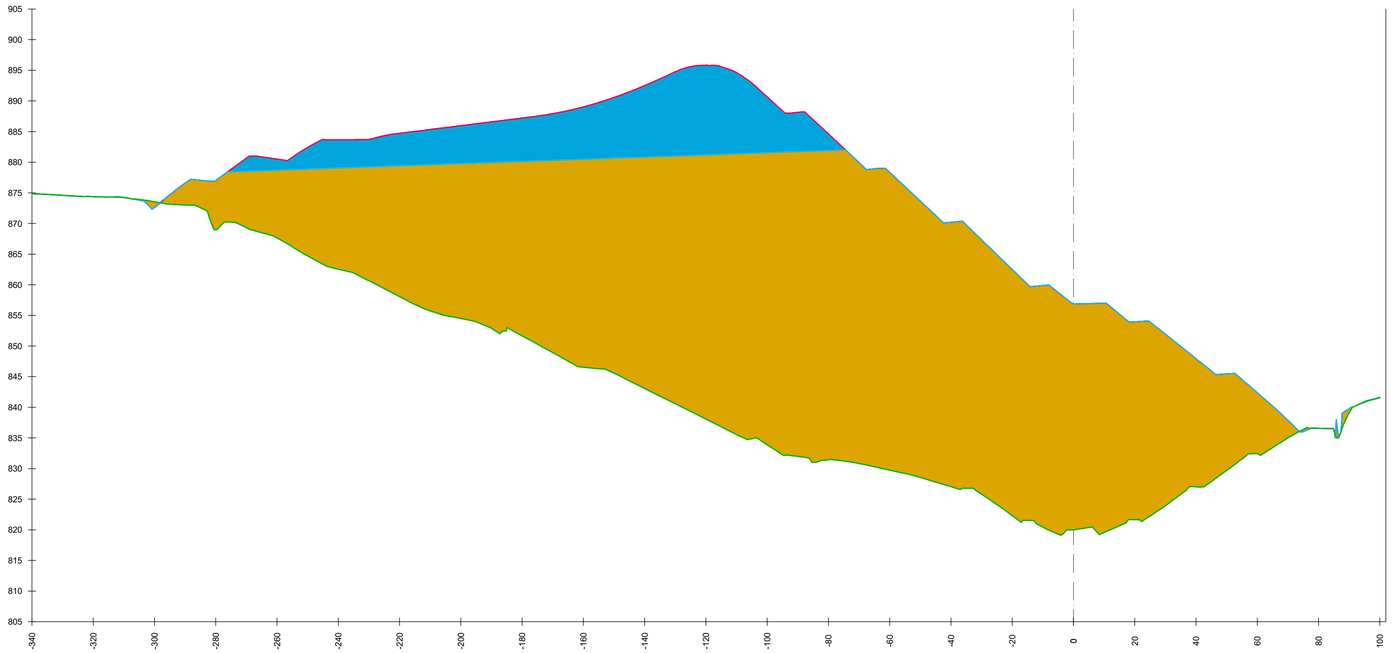
Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **APERTURA FASE 4. PERFILES TRANSVERSALES**	PLANO Nº **5** **hoja 4 de 8**
Escalas: Original A1 V: 1 / 200 H: 1 / 1.000		

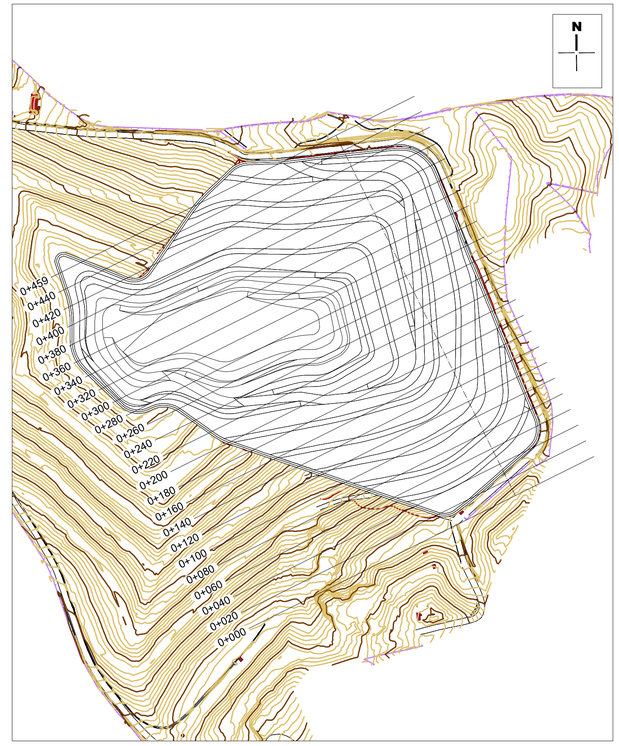
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto

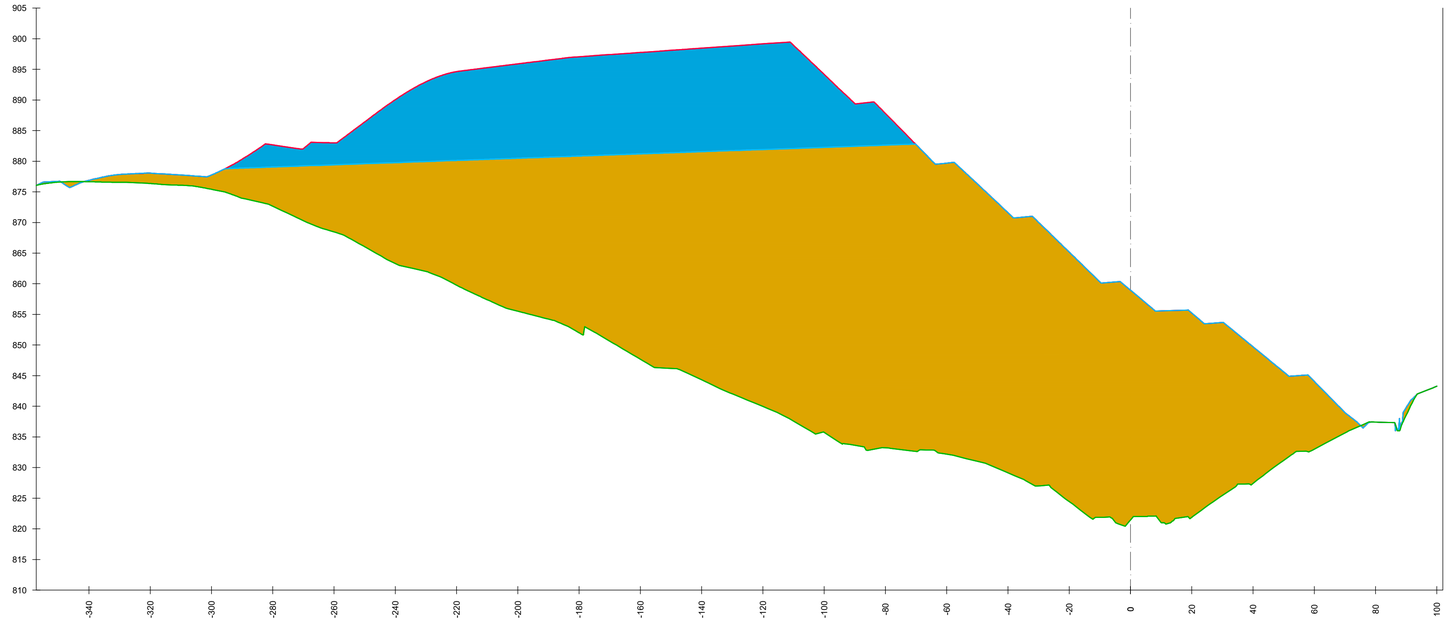
Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

P.K.: 0+260,00





P.K.: 0+280,00



TERRENO ACTUAL

TERRENO FINAL RESIDUOS

TERRENO RECRECIDO

VOLUMEN REGRECIDO

TERREPLEN

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Fecha: FEBRERO-2020

Escalas: Original A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

Designación del plano:

APERTURA FASE 4.
PERFILES TRANSVERSALES

PLANO Nº

5

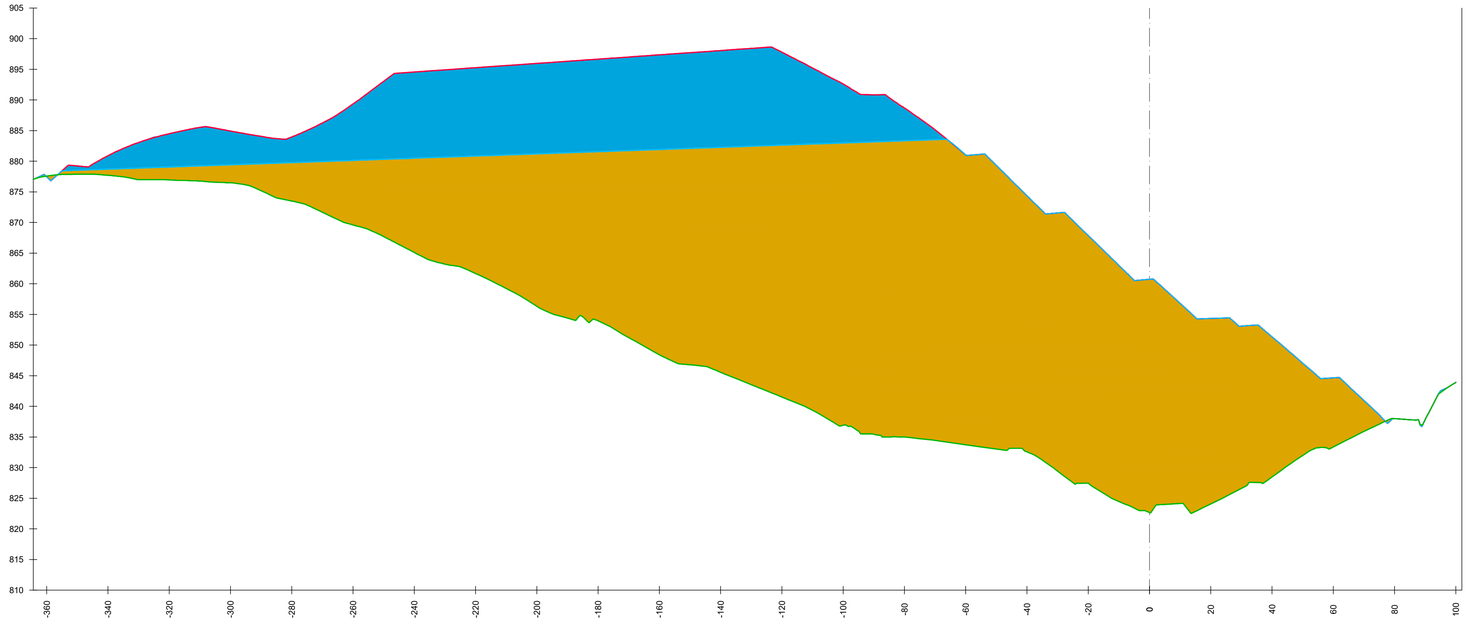
hoja 5 de 8

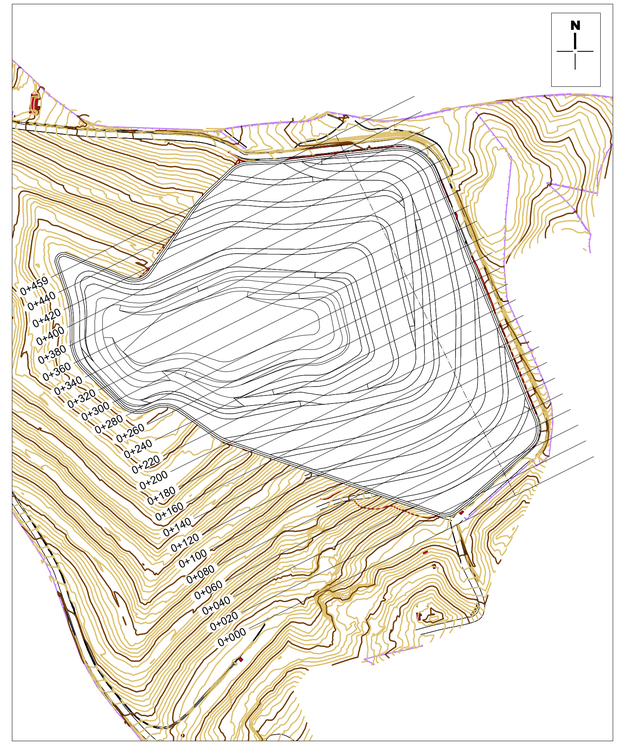
Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

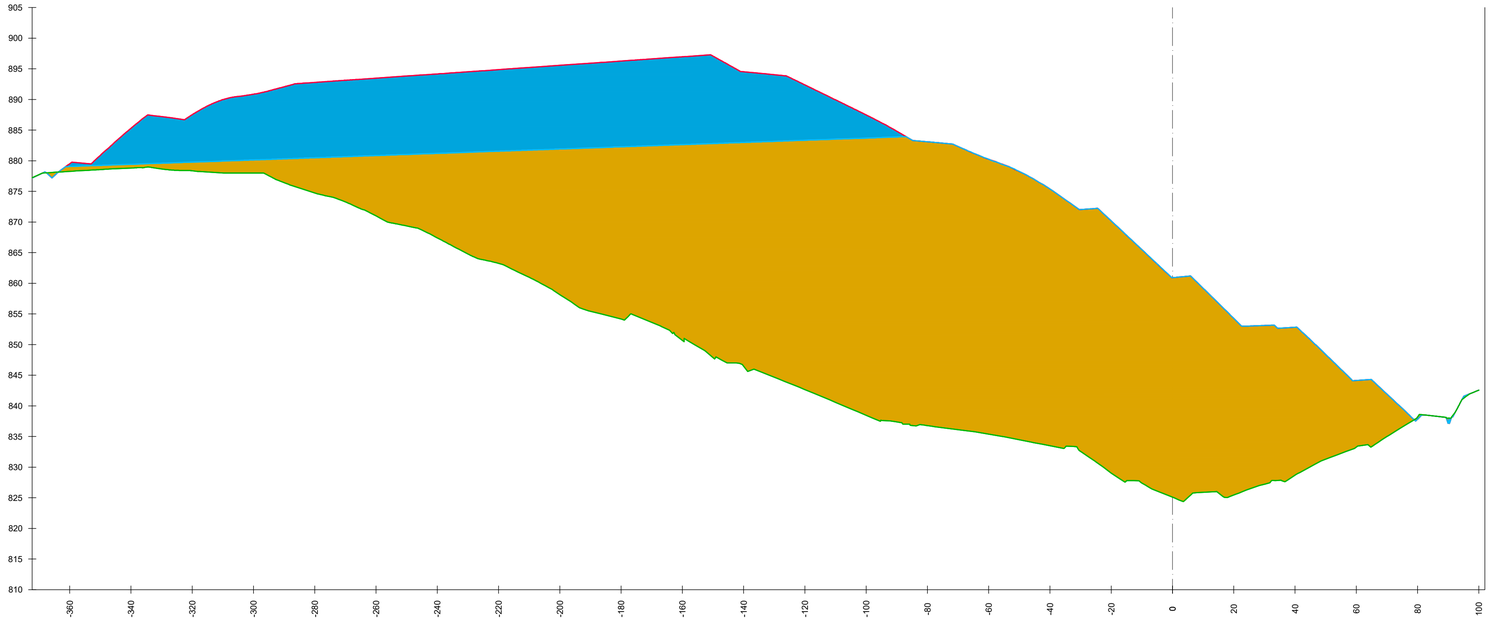
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

P.K.: 0+300,00





P.K.: 0+320,00



TERRENO ACTUAL

TERRENO FINAL RESIDUOS

TERRENO RECRECIDO

VOLUMEN REGRECIDO

TERREPLEN

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Fecha: FEBRERO-2020

Escalas: Original A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

Designación del plano:

APERTURA FASE 4.
PERFILES TRANSVERSALES

PLANO Nº

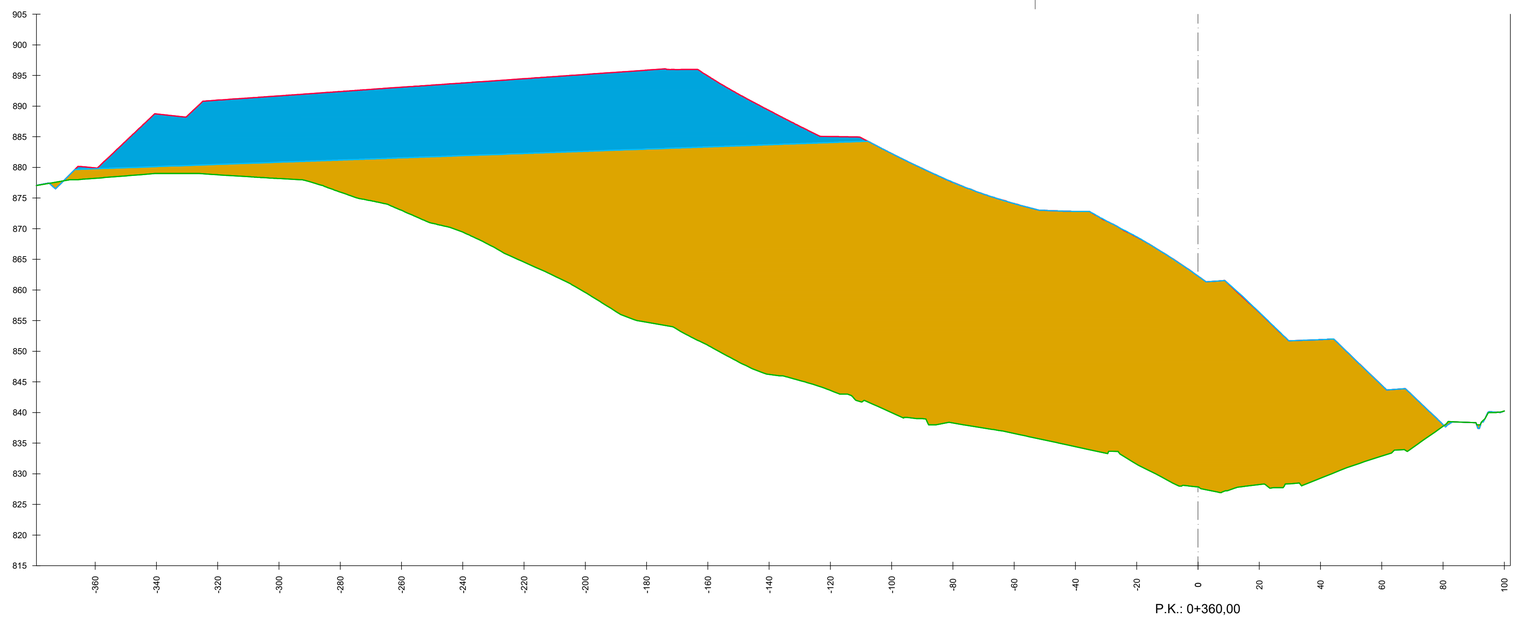
5

hoja 6 de 8

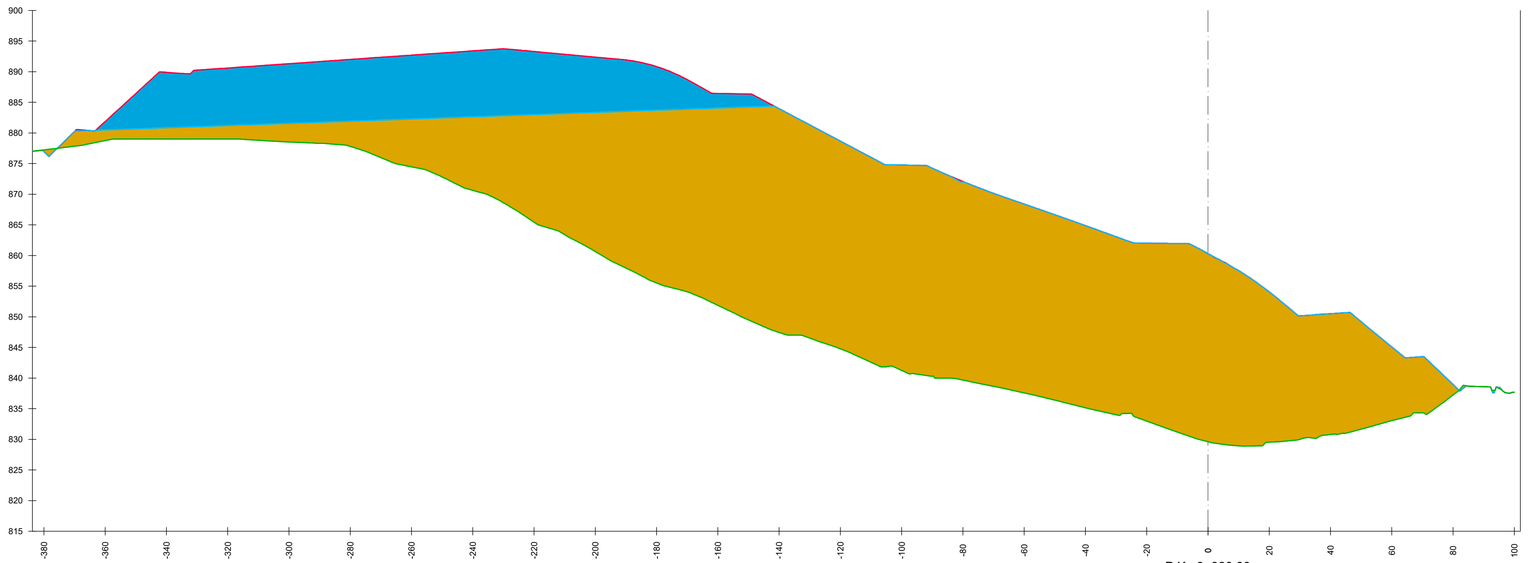
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto

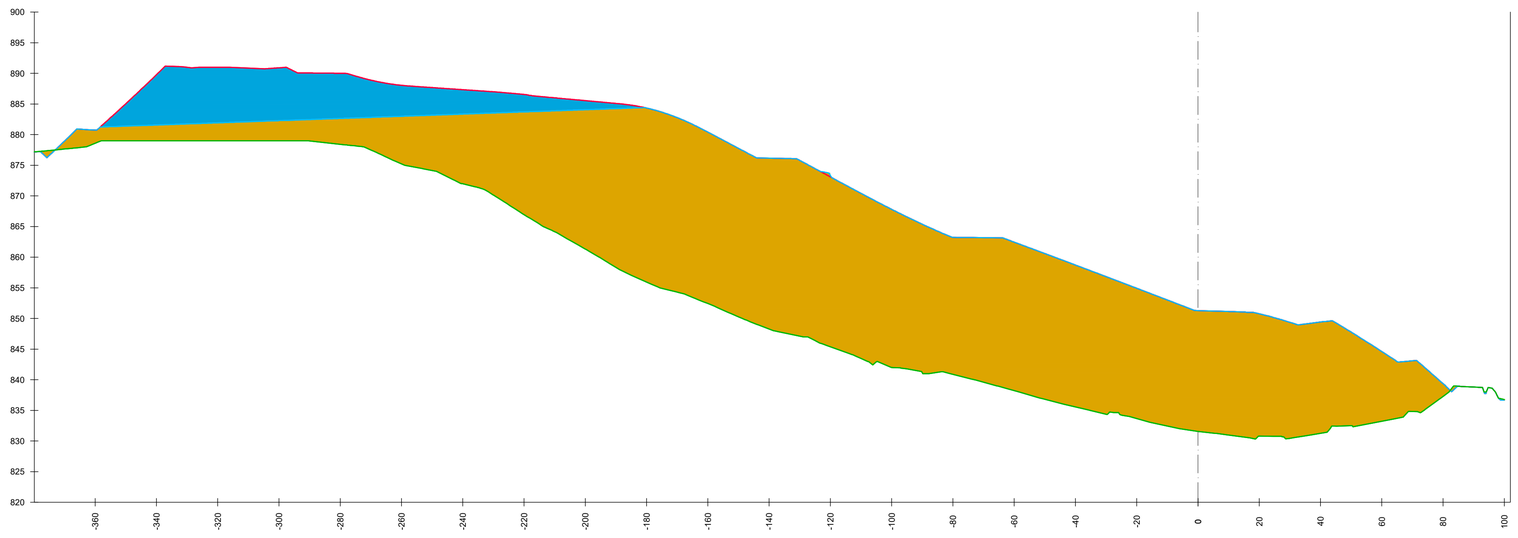
Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

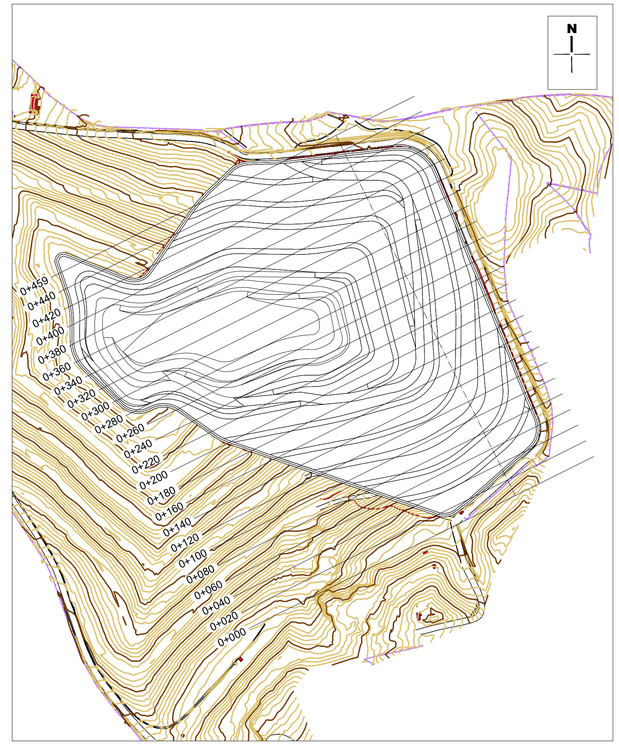


P.K.: 0+360,00



P.K.: 0+380,00





TERRENO ACTUAL
TERRENO FINAL RESIDUOS
TERRENO RECRECIDO
VOLUMEN REGRECIDO
TERREPLEN

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

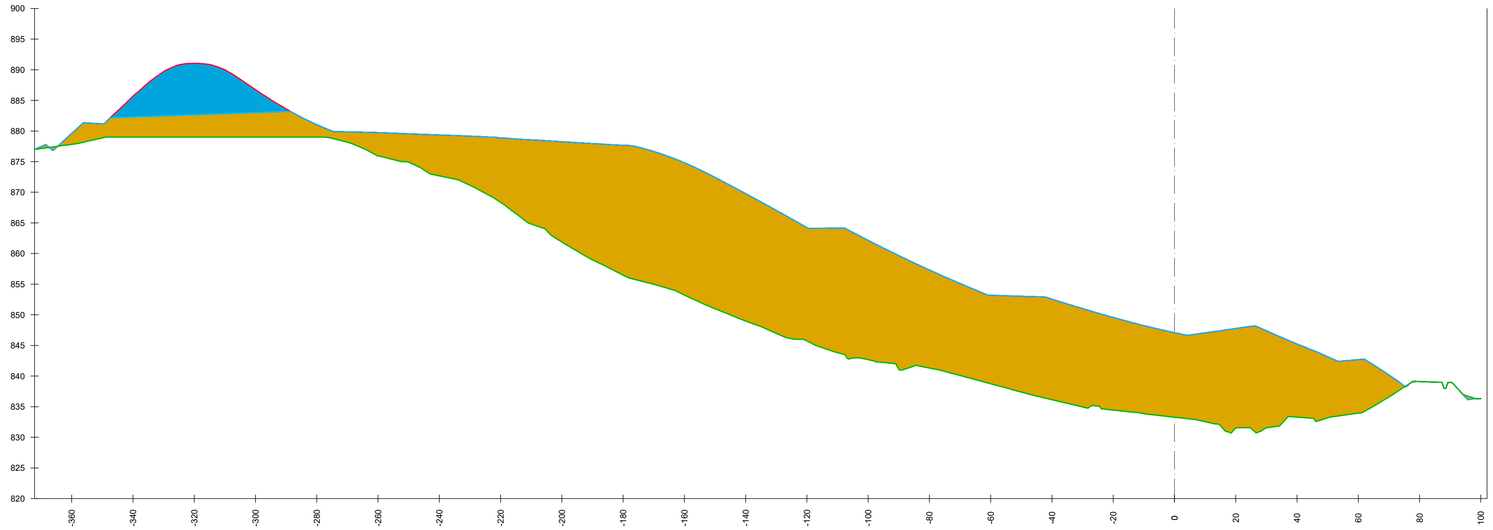
Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **APERTURA FASE 4. PERFILES TRANSVERSALES**	PLANO Nº **5** hoja 7 de 8
Escalas: Original A1 V: 1 / 200 H: 1 / 1.000		

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

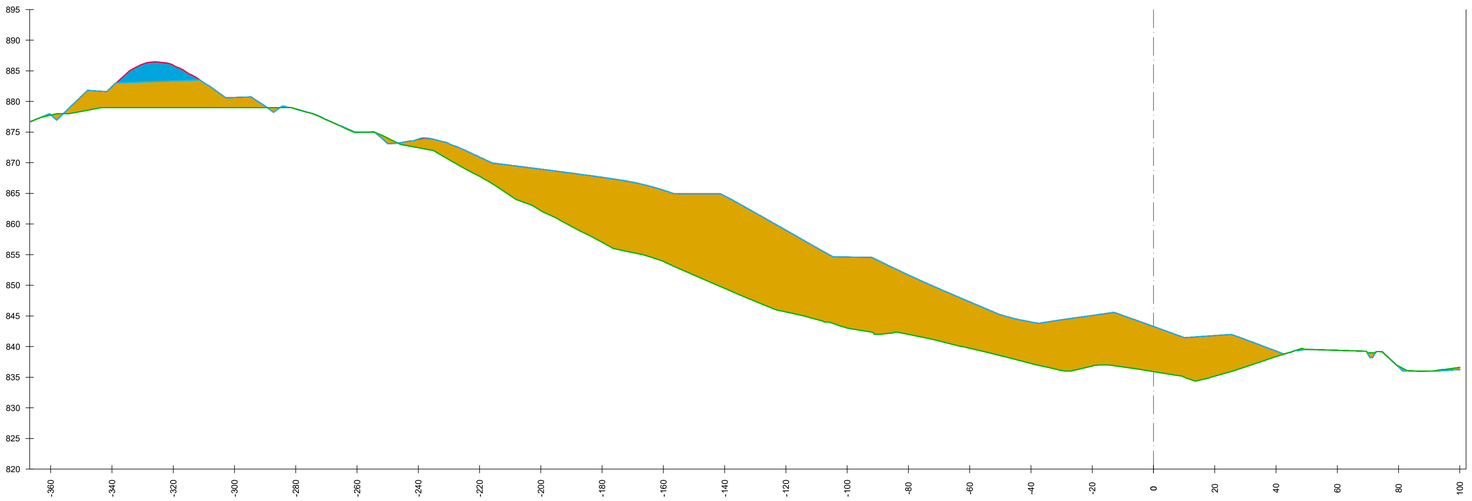
Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

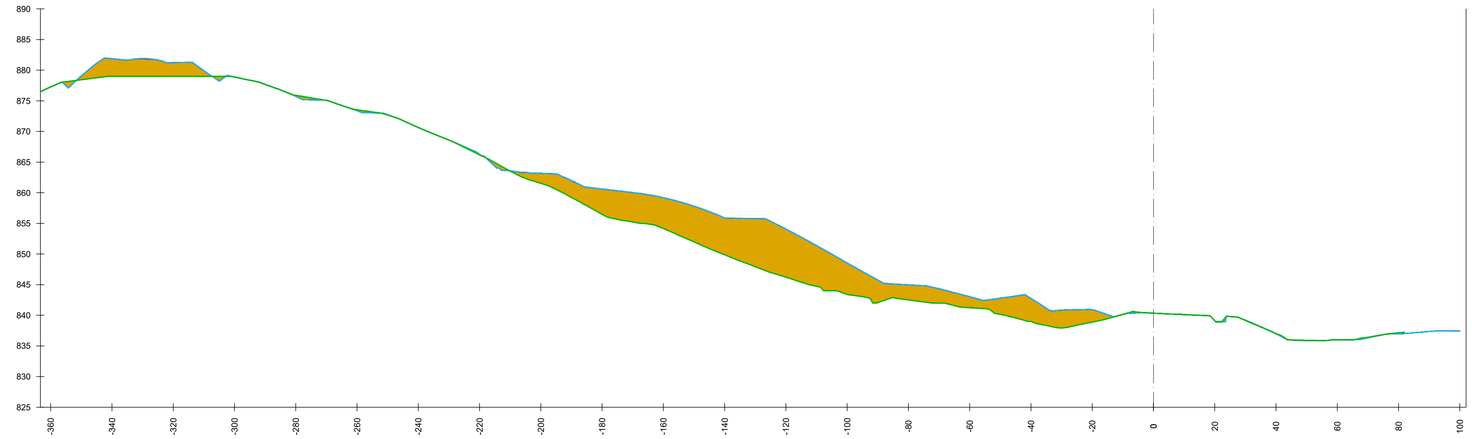
P.K.: 0+400,00

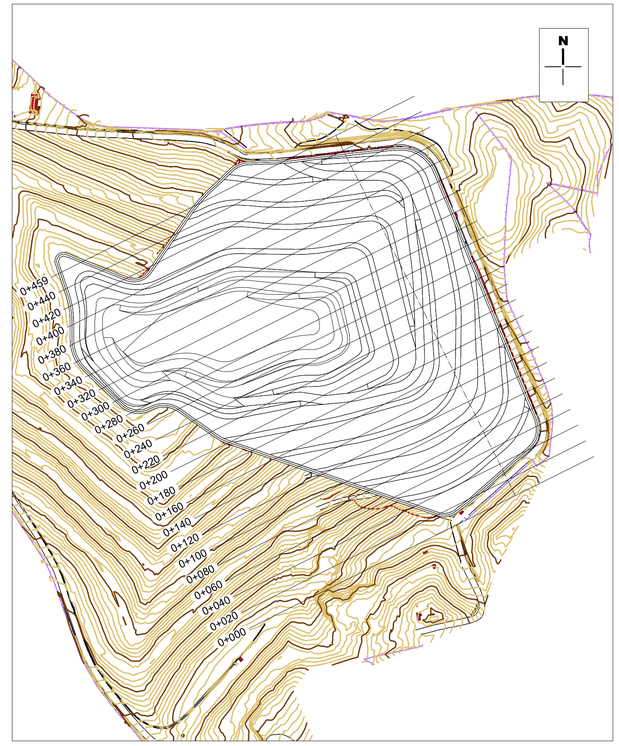


P.K.: 0+420,00



P.K.: 0+440,00





TERRENO ACTUAL
TERRENO FINAL RESIDUOS
TERRENO RECRECIDO
VOLUMEN REGRECIDO
TERREPLEN

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **APERTURA FASE 4. PERFILES TRANSVERSALES**	PLANO Nº **5** **hoja 8 de 8**
Escalas: Original A1 V: 1 / 200 H: 1 / 1.000		

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

Mancomunidad del Noroeste

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

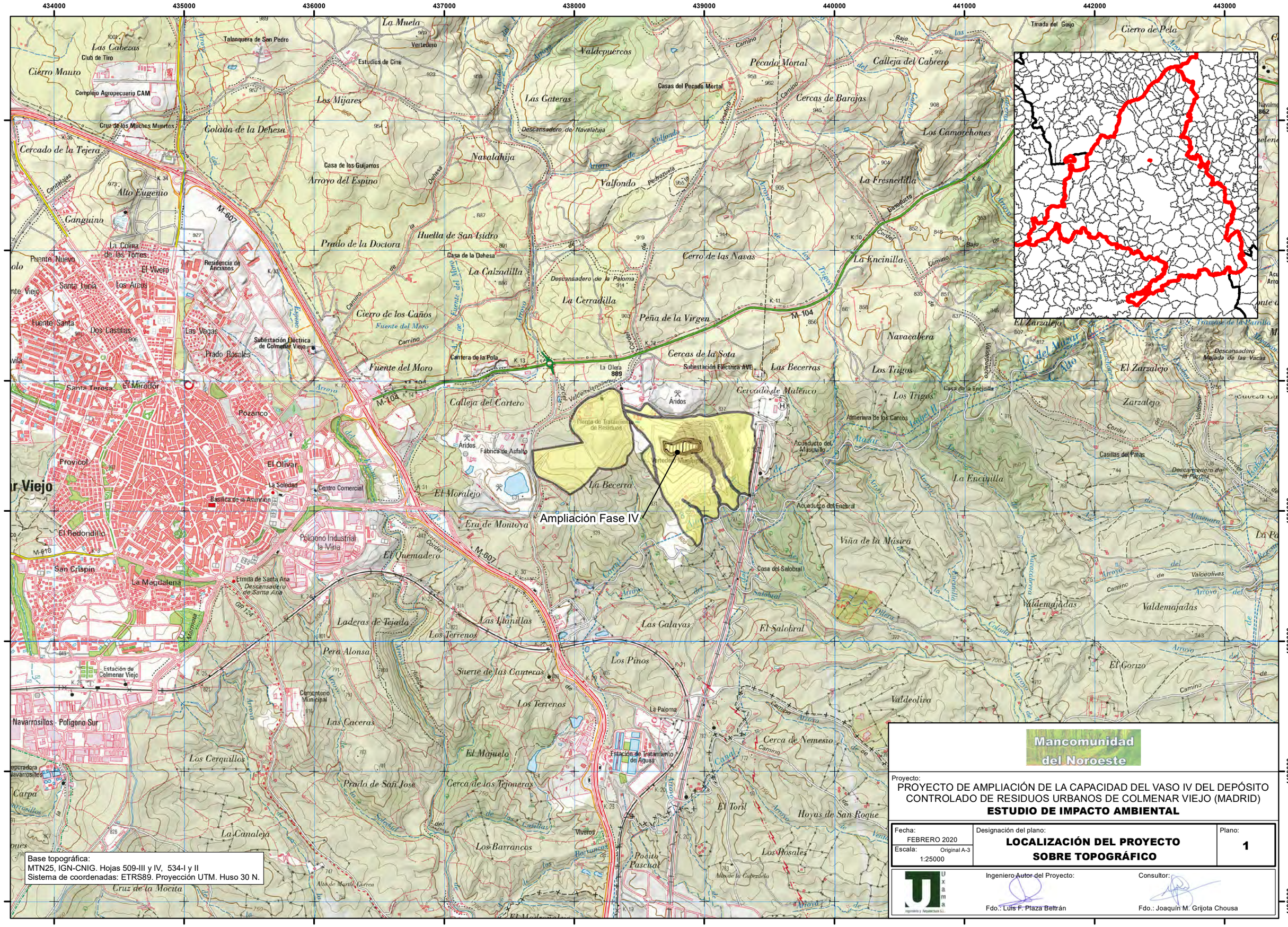
FEBRERO 2020

DOCUMENTO Nº3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 8 PLANOS AMBIENTALES

RELACIÓN DE PLANOS AMBIENTALES

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO SOBRE EL TOPOGRÁFICO
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO SOBRE ORTOFOTO
3.1. RIESGO GEOLÓGICO
3.2. RIESGO GEOLÓGICO – MAPA DE PENDIENTES
3.3. RIESGO DE INCENDIOS
4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
5.1. VEGETACIÓN POTENCIAL
5.2. HÁBITATS
6. VISIBILIDAD



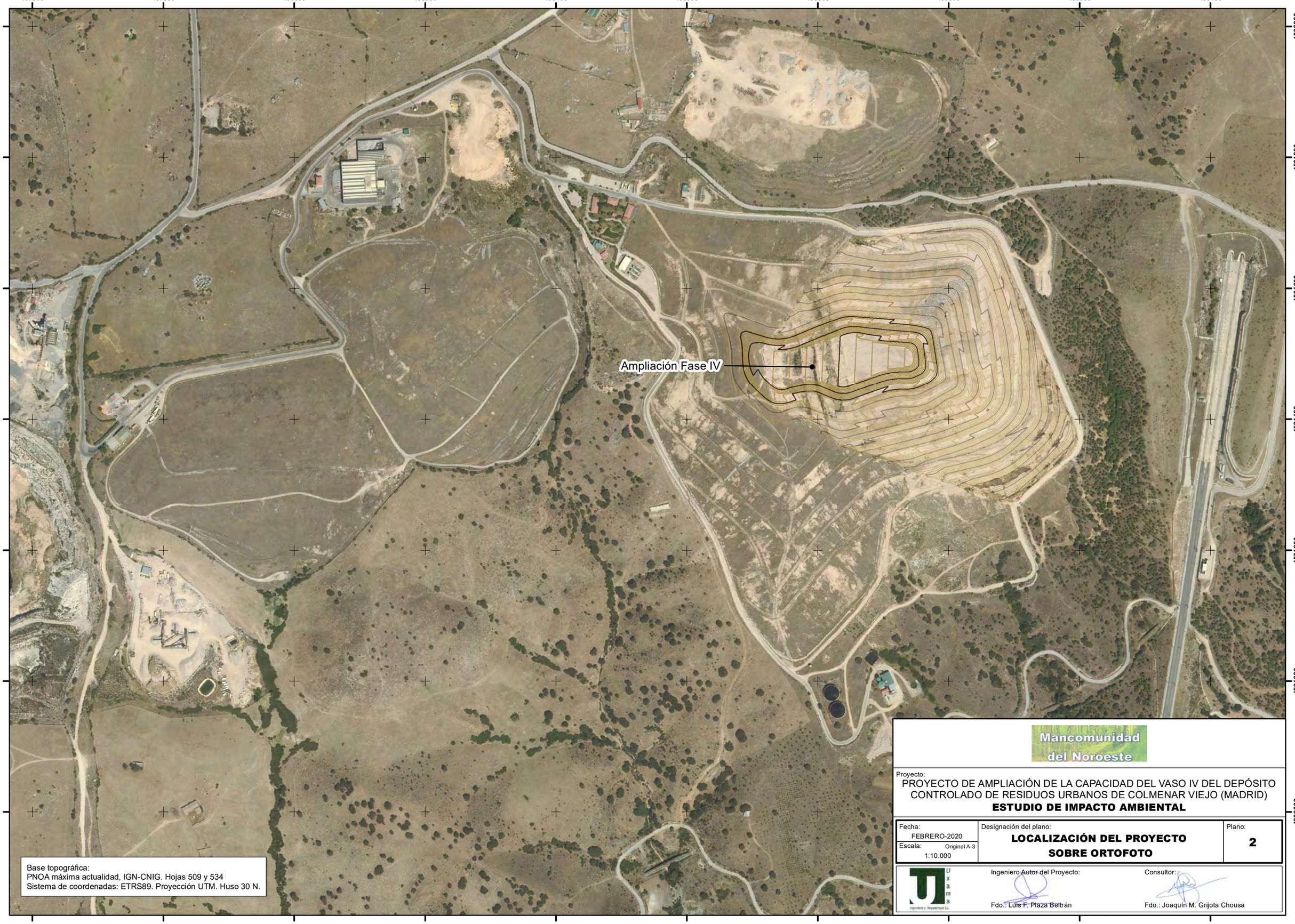
Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: FEBRERO 2020	Designación del plano: **LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO SOBRE TOPOGRÁFICO**	Plano: **1**
Escala: Original A-3 1:25000		

Ingeniero Autor del Proyecto: Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor: Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa



Base topográfica:
PNOA máxima actualidad, IGN-CNIG. Hojas 509 y 534
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO SOBRE ORTOFOTO**	Plano: **2**
Escala: 1:10.000 Original A-3		

Uxama ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto:
Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor:
Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

438000 439000 440000 441000

4502000

4501000

Infraestructuras

- Carreteras y caminos
- Ferrocarril Alta Velocidad
- Edificios y construcciones
- Canales

Hidrología

- Ríos y arroyos

Riesgo de afección

- Radio de afección

100 m
200 m
258 m

Ampliación Fase IV

Canal del Atazar

Base topográfica:
MTN25, IGN-CNIG. Hojas 509-III y IV, 534-I y II
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **RIESGO GEOLÓGICO**	Plano: **3-1**
Escala: 1:10000 Original A-3		

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto:
Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor:
Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

439000

440000

4502000

4501000

Ampliación Fase IV

400 m

200 m

258 m

Canal del Atazar

Infraestructuras

- Carreteras y caminos
- Ferrocarril Alta Velocidad
- Edificios y construcciones
- Canales

Hidrología

- Ríos y arroyos

Riesgo de afección

- Radio de afección

Pendientes (grados)

- 0 - 2,5
- 2,500000001 - 5
- 5,000000001 - 7,5
- 7,500000001 - 10
- 10,00000001 - 12,5
- 12,50000001 - 15
- 15,00000001 - 20
- 20,00000001 - 25
- 25,00000001 - 51,16837311

Base topográfica:
MTN25, IGN-CNIG. Hojas 509-III y IV, 534-I y II
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **RIESGO GEOLÓGICO MAPA DE PENDIENTES**	Plano: **3-2**
Escala: Original A-3 1:5000		

Ingeniero Autor del Proyecto:
Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor:
Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

438000 439000 440000 441000

4502000

4501000

M-104

100 m
200 m
300 m
400 m
500 m
600 m
700 m
800 m

Ampliación Fase IV

Infraestructuras

- Carreteras y caminos
- Ferrocarril Alta Velocidad
- Edificios y construcciones
- Canales

Riesgo de afección

- Radio de afección

Medio natural

- Bosques y montes arbolados

Base topográfica:
MTN25, IGN-CNIG. Hojas 509-III y IV, 534-I y II
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **RIESGO DE INCENDIOS**	Plano: **3-3**
Escala: Original A-3 1:10000		

Ingeniero Autor del Proyecto: Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor: Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

438000
439000
440000
441000
4502000
4501000
4500000

Hidrología

- Ríos y arroyos
- Zona de policía (100 m)

Ampliación Fase IV

Arroyo de las Becerras

Arroyo de la Ollera

Base topográfica:
MTN25, IGN-CNIG. Hojas 509-III y IV, 534-I y II
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **MAPA DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**	Plano: **4**
Escala: 1:10000 Original A-3		

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

Ingeniero Autor del Proyecto:
Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor:
Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

438000
439000
440000
441000
4502000
4501000
4500000

Vegetación potencial

- Encinar
- Matorral espinoso de rosaceas
- Mezcla de enebro y frondosas
- Mosaico construccion - agricola
- Pinar de pino carrasco
- Prado, pastizal y erial
- Retamar
- Vegetacion de ribera arboreo - arbustiva
- Vegetacion de ribera de matorral
- Vegetacion de ribera herbacea
- Zonas artificiales

Ampliación Fase IV

Base topográfica:
MTN25, IGN-CNIG. Hojas 509-III y IV, 534-I y II
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **MAPA DE VEGETACIÓN POTENCIAL**	Plano: **5-1**
Escala: Original A-3 1:10000		

Ingeniero Autor del Proyecto: Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán
Consultor: Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa

437000 438000 439000 440000

4502000

4501000

Hábitats de Interés comunitario

- Bosques galería de Salix alba y Populus alba
- Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia
- Fresnedas termófilas de Fraxinus angustifolia
- Matorrales arborescentes de Juniperus spp.
- Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos *
- Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea *

Ampliación Fase IV

Base topográfica:
MTN25, IGN-CNIG. Hojas 509-III y IV, 534-I y II
Sistema de coordenadas: ETRS89. Proyección UTM. Huso 30 N.

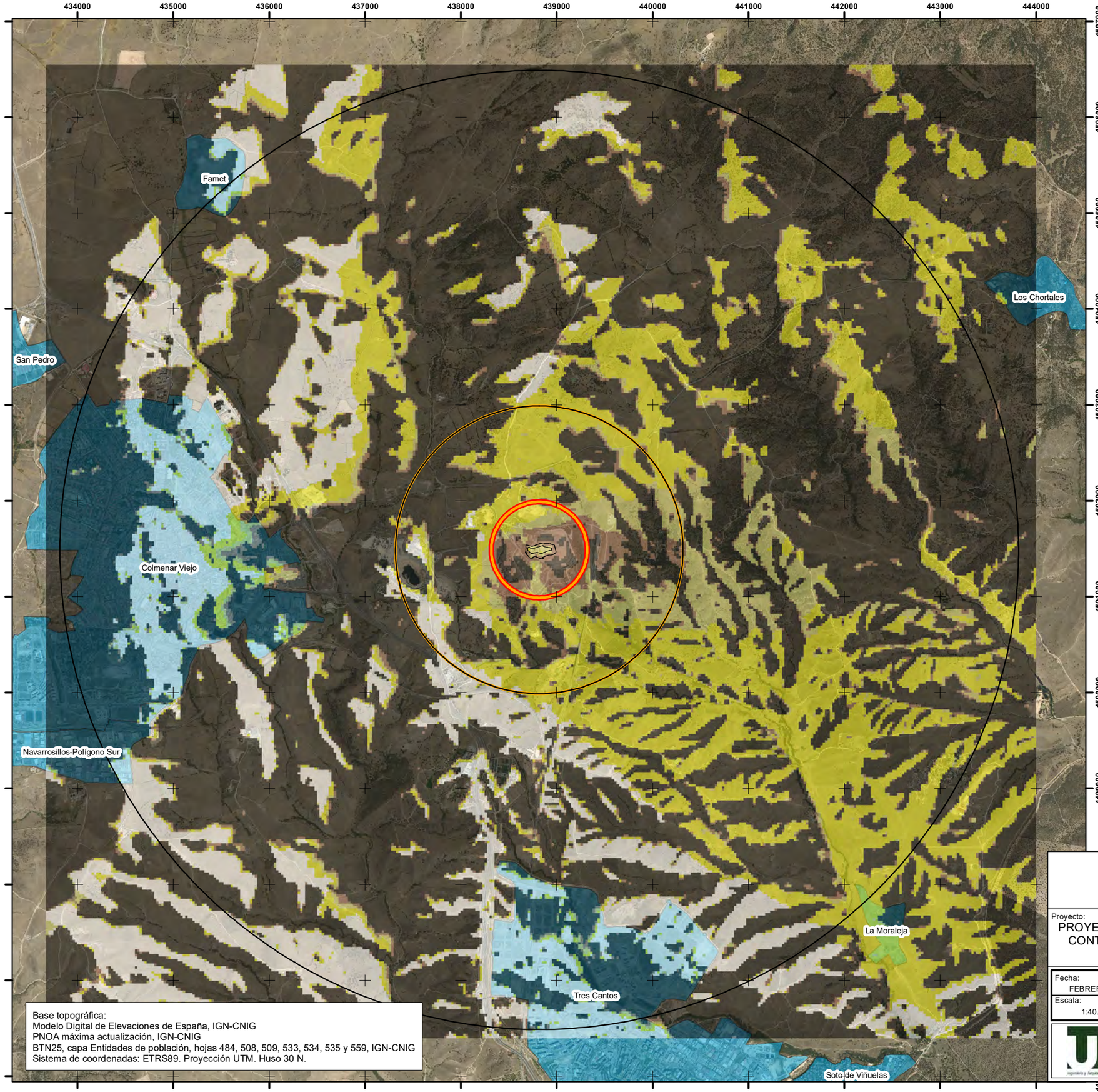
Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:
PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **MAPA DE HÁBITATS**	Plano: **5 - 2**
Escala: 1:10000 Original A-3		

Ingeniero Autor del Proyecto: Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor: Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa



Área proyecto

Búfer

500 m

1500 m

5000 m

Valor de visibilidad

NO visible

Visible 1-20%

Visible 20-40%

Visible 40-60%

Visible > 60%

Entidades de población

Mancomunidad del Noroeste

Proyecto:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL VASO IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS URBANOS DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: FEBRERO-2020	Designación del plano: **VISIBILIDAD**	Plano: **6**
Escala: 1:40.000 Original A-3		

Ingeniero Autor del Proyecto: Fdo.: Luis F. Plaza Beltrán

Consultor: Fdo.: Joaquín M. Grijota Chousa