ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos Los Almendros



PROMOTOR: COLEUX SOLAR S.L.

CIF: B-13740030

julio de 2026

Beyond Solar Power

INDICE

1 ANTECEDENTES 18

2 OBJETO 18

3 CONTROL DE CAMBIOS 18

4 DATOS BASICOS DE LA INSTALACIÓN 19

4.1 Título del Proyecto 19

4.2 Promotor 19

4.3 Órgano Sustantivo del Proyecto 19

4.4 Categorización de Proyecto 19

4.5 Objeto y justificación de la necesidad del Proyecto 20

4.6 Dirección Completa de la Ubicación de las Instalaciones 21

4.7 Encuadre Legal 26

4.8 Código de Actividad Económica 29

4.9 Descripción de Alcance de la Actividad 29

4.10 Régimen de Funcionamiento de la Actividad 29

4.11 Calendario Previsto de Ejecución del Proyecto 29

5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO 31

5.1 Resumen del Proceso Productivo 31

5.1.1 Recepción y almacenamiento de la materia prima 35

5.1.2 Digestión anaerobia 36

5.1.3 Tratamiento del biogás 37

5.2 Descripción del Balance de Masas 39

5.3 Régimen de funcionamiento 41

5.3.1 Horario de la planta 41

5.3.2 Relación de personal 41

5.4 Superficies y Edificaciones 42

5.5 Características Construcción Gasoducto 45

5.5.1 Descripción del proyecto 45

5.5.2 Descripción de las instalaciones 45

5.5.3 Construcción 46

5.5.4 Protección catódica 50

6 ENTRADAS PROCESO PRODUCTIVO 51

6.1 Materias primas. Sustratos 51
6.2 Productos Auxiliares 55
6.3 Combustibles 56
6.4 Suministro Eléctrico 57
6.5 Abastecimiento de Agua 58
7 SALIDAS PROCESO PRODUCTIVO 60
7.1 Productos obtenidos 60
7.2 Emisiones 60
7.2.1 Focos de Emisión Canalizados 63
7.2.2 Focos de Emisión Difusos 77
7.2.3 Programa para el Control y Seguimiento de las Emisiones 79
7.3 Vertidos 81
7.4 Residuos 83
7.4.1 Fase de Construcción 83
7.4.2 Fase de Funcionamiento 87
7.4.3 Fase de Desmantelamiento 90
7.4.4 Almacenamiento Residuos 93
8 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 94
8.1 Metodología Evaluación Alternativas 94
8.2 Evaluación Alternativa de Proceso 101
8.3 Evaluación Alternativas de Ubicación 102
9 INVENTARIO AMBIENTAL 120
9.1 Clasificación Urbanística y Usos del suelo 120
9.2 Geodiversidad y Suelo 129
9.3 Hidrología e hidrogeología 139
9.4 Vegetación 145
9.5 Hábitats de Interés Comunitario 152
9.6 Montes Utilidad Pública 156
9.7 Fauna 157
9.8 Espacios Naturales Protegidos 160
9.9 Industrias 162
9.10 Infraestructuras 165

9.11 Vías Pecuarias 166
9.12 Patrimonio Cultural y Arqueológico 169
9.13 Medio Socioeconómico 171
9.14 Salud Humana 173
9.15 Calidad del aire 175
9.16 Paisaje 179
9.16.1 Atlas De Los Paisajes De España 179
9.16.2 Atlas De Los Paisajes De La Región De Murcia 182
9.16.3 Resultados 186
9.17 Climatología 187
9.18 Estudio de los Vientos 191
9.19 Estado Actual de las Fincas 194
9.20 Distancia a Cascos Urbanos 196
10 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN IMPACTO 197
10.1 Metodología Evaluación Impacto Ambiental 197
10.2 Identificación de las Acciones del Proyecto 198
10.3 Identificación de los Factores Ambientales 199
10.4 Matriz de Identificación de Impactos 201
10.5 Identificación Impacto Ambiental del Proyecto 202
10.6 Metodología Valoración de Impactos 203
10.7 Valoración Impacto 207
10.7.1 Atmosfera 207
10.7.2 Recursos 213
10.7.3 Suelo 215
10.7.4 Hidrología 219
10.7.5 Vegetación 225
10.7.6 Hábitat Interés Comunitario 227
10.7.7 Montes Utilidad Pública 229
10.7.8 Fauna 231
10.7.9 Paisaje 235
10.7.10 Zonas de Valor Ecológico 237
10.7.11 Medio Socio-Económico. Población 240

10.7.12 Vías Pecuarias 243
10.7.13 Patrimonio Cultural 245
10.8 Resumen Resultado 249
11 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000 252
11.1 Espacios Red Natura en el Área de Estudio 252
11.2 Características de los Espacios de la Red Natura 2000 254
11.3 Planes de Gestión de Espacios Naturales de la Red Natura 2000 256
11.4 Análisis de Impactos Potenciales 257
11.5 Conclusión 259
12 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 260
12.1 Identificación de Riesgos 262
12.1.1 Riesgos e impactos derivados de accidentes graves 262
12.1.2 Riesgos e impactos derivados de catástrofes naturales 263
12.2 Evaluación de Riesgos 264
12.2.1 Valoración de la Probabilidad 264
12.2.2 Valoración de la Consecuencia de Accidentes y Catástrofes 283
12.2.3 Valoración del Riesgo de Accidentes y Catástrofes 286
12.3 Conclusiones 288
12.4 Justificación RD 840/2015 (Directiva SEVESO) 289
12.5 Situaciones de emergencia 293
12.5.1 Interrupción del suministro eléctrico 293
12.5.2 Pérdida del suministro de agua 293
12.5.3 Inundación 293
12.5.4 Fuga de Biogás / biometano 294
12.5.5 Derrame de productos químicos 294
12.5.6 Explosión 294
12.5.7 Incendio 294
13 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 295
13.1 Consideraciones previas 295
13.2 Medidas Preventivas 296
13.2.1 Atmósfera y Calidad del Aire 296

13.2.2 Tierra – Suelo 299
13.2.3 Medio Hídrico 300
13.2.4 Vegetación 302
13.2.5 Fauna 303
13.2.6 Paisaje 304
13.2.7 Patrimonio 305
13.2.8 Vías Pecuarias 305
13.2.9 Sanidad 306
13.2.10 Iluminación 307
13.2.11 Accidentes 308
13.2.12 Catástrofes naturales 310
13.3 Medidas Correctoras 310
13.3.1 Atmósfera y Calidad del Aire 310
13.3.2 Tierra – Suelo 311
13.3.3 Medio Hídrico 311
13.3.4 Vegetación 312
13.3.5 Fauna 312
13.3.6 Patrimonio 312
13.3.7 Vías Pecuarias 312
13.4 Presupuesto de medidas preventivas y correctoras 312
14 PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL 316
14.1 Objeto 316
14.2 Alcance 317
14.3 Metodología Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental 318
14.3.1 Realización de las Visitas Periódicas de Vigilancia Y Seguimiento 318
14.3.2 Elaboración de Informes: 318
14.4 Plan Vigilancia Ambiental. Fase De Obra 319
14.4.1 Objetivo 319
14.4.2 Informes 319
14.4.3 Visita Preoperacional 320
14.4.4 Control De Calidad Del Aire Y Emisiones Acústicas 321
14.4.5 Control de los Vertidos y Residuos 321

14.4.6 Suelo Y Recursos Hídricos 322
14.4.7 Seguimiento de Vegetación y Fauna 324
14.4.8 Control Patrimonio y Vías Pecuarias 325
14.4.9 Control Paisaje 325
14.4.10 Control de protección contra incendios 327
14.5 Plan de Seguimiento Ambiental. Fase De Funcionamiento 328
14.5.1 Objetivo 328
14.5.2 Informes 328
14.5.3 Control de Calidad del Aire y Emisiones Acústicas 329
14.5.4 Control de los Vertidos y Residuos 330
14.5.5 Suelo y Recursos Hídricos 330
14.5.6 Seguimiento de Vegetación y Fauna 331
14.5.7 Control Vías Pecuarias 332
14.5.8 Control Paisaje 332
14.5.9 Control de protección contra incendios 332
14.6 Resultados de las actuaciones de la Vigilancia y Seguimiento 333
14.7 Presupuesto 334
15 ESTUDIO DE MOVILIDAD 335
15.1 Ubicación y Descripción del Ámbito 335
15.2 Tipología de Transporte 336
15.3 Centros Generadores de Residuos 337
15.4 Tipología e Identificación de Vías 339
15.5 Estimación del Tránsito Previsto 342
16 SINERGIA Y ACUMULACIÓN 345
16.1 Valoración de los efectos 352
16.1.1 Evaluación y valoración de los efectos en el Paisaje 352
16.1.2 Evaluación y valoración de los efectos en la Fauna 353
16.1.3 Evaluación y valoración de los efectos en Usos del Suelo 354
16.2 Conclusiones 355
17 PLAN DE DESMANTELAMIENTO 356
17.1 Limpieza 356
17.2 Desinfección 356

17.3 Desmantelamiento 357
17.4 Gestión de RCD 357
18 CONCLUSIONES 358
19 EQUIPO REDACTOR 360
20 BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA AMBIENTAL 362
20.1 Normativa comunitaria 362
20.2 Normativa nacional 364
20.3 Legislación Autonómica 373

INDICE ANEXOS

ANEXO 0. PLANOS

- Plano 1. Ubicación
- Plano 2. Parcelario
- Plano 3.1. Distancias Casco Urbano
- Plano 3.2 Distancias a Viviendas / Uso Residencial
- Plano 3.3. Distancias Cauces
- Plano 3.4. Distancias Espacios Naturales
- Plano 3.5. Distancias Industria
- Plano 3.6. Distancias Infraestructura
- Plano 3.7. Distancias Vía Pecuaria
- Plano 3.8. Distancias Patrimonio Cultural
- Plano 4. Rosa de los Vientos

ANEXO 1. Información Catastral

ANEXO 2. Inventario Flora- ANTHOS

ANEXO 3. Inventario Fauna -IEET

ANEXO 4. Estudio Paisajístico

ANEXO 5. Solicitud Informe Cultura

ANEXO 6. Estudio Acústico

ANEXO 7. Estudio Olfatométrico

ÍNDICE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. COORDENADAS PARCELA POLÍGONO 78 PARCELA 99. FUENTE: VISOR SIGPAC 21
ILUSTRACIÓN 2. COORDENADAS PARCELA POLÍGONO 78 PARCELA 100. FUENTE: VISOR SIGPAC 22
ILUSTRACIÓN 3. COORDENADAS PARCELA POLÍGONO 78 PARCELA 102. FUENTE: VISOR SIGPAC 22
ILUSTRACIÓN 4. MAPA SITUACIÓN MULA EN ESPAÑA. FUENTE: WIKIPEDIA 23
ILUSTRACIÓN 5. MAPA SITUACIÓN MULA EN LA PROVINCIA DE MURCIA. FUENTE: WIKIPEDIA 24
ILUSTRACIÓN 6. MAPA SITUACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE REGISTRO CATASTRAL 25
ILUSTRACIÓN 7. BALANCE DE MASAS DE AGUA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 32
ILUSTRACIÓN 8. BALANCE DE MASAS DE PROCESO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 33
ILUSTRACIÓN 9. BALANCE DE ENERGÍA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 34
ILUSTRACIÓN 10. TRAZADO GASODUCTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 45
ILUSTRACIÓN 11. MAPA IDENTIFICACIÓN ACTIVIDADES POTENCIAL CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 62
ILUSTRACIÓN 12. FOSA SÉPTICA EDIFICIO DE OFICINAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 81
ILUSTRACIÓN 13. DISTRIBUCIÓN ALMACENAMIENTO RESIDUOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 93
ILUSTRACIÓN 14. SISTEMA DE CAPCIÓN DE GAS EN VERTEDERO RSU. FUENTE: ANTEPROYECTO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA DE ACONDICIONAMIENTO DEL COMPLEJO MEDIOAMBIENTAL DE SALTO DE NEGRO 97
ILUSTRACIÓN 15. MAPA UBICACIÓN ALTERNATIVAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 102
ILUSTRACIÓN 16. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. 105
ILUSTRACIÓN 17. RUTA DE ACCESO ALTERNATIVA 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 106
ILUSTRACIÓN 18. DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS ALTERNATIVA 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 107
ILUSTRACIÓN 19. CUENCA VISUAL DE LA ALTERNATIVA 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA MEDIANTE GOOGLE EARTH. 108
ILUSTRACIÓN 20. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ALTERNATIVA 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 110
ILUSTRACIÓN 21. RUTA DE ACCESO ALTERNATIVA 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 111
ILUSTRACIÓN 22. DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS ALTERNATIVA 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 112
ILUSTRACIÓN 23. CUENCA VISUAL DE LA ALTERNATIVA 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA MEDIANTE GOOGLE EARTH. 113
ILUSTRACIÓN 24. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ALTERNATIVA 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 115
ILUSTRACIÓN 25. RUTA DE ACCESO ALTERNATIVA 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 116
ILUSTRACIÓN 26. DIRECCIÓN VIENTOS ALTERNATIVA 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 117
ILUSTRACIÓN 27. CUENCA VISUAL DE LA ALTERNATIVA 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA MEDIANTE GOOGLE EARTH 118
ILUSTRACIÓN 28. MAPA USOS DEL SUELO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE CORINE LAND COVER 121
ILUSTRACIÓN 29. DIRECTRICES Y PLAN DE ORDENACIÓN TERRITORIAL (DPOT) DE LA REGIÓN DE MURCIA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL STRRM 122
ILUSTRACIÓN 30. ORTOFOTO 1956-1957. FUENTE: FOTOTECA.CNIG.ES 123
ILUSTRACIÓN 31. ORTOFOTO 1997-1998. FUENTE: FOTOTECA.CNIG.ES 123
ILUSTRACIÓN 32. ORTOFOTO 1997-2003. FUENTE: FOTOTECA.CNIG.ES 124
ILUSTRACIÓN 33. ORTOFOTO 2004. FUENTE: FOTOTECA.CNIG.ES 124
ILUSTRACIÓN 34. ORTOFOTO 2007. FUENTE: FOTOTECA.CNIG.ES 125
ILUSTRACIÓN 35. ORTOFOTO 2009. FUENTE: FOTOTECA.CNIG.ES 125

Ilustración 36. Ortofoto 2011. Fuente: fototeca.cnig.es 126
Ilustración 37. Ortofoto 2013. Fuente: fototeca.cnig.es 126
Ilustración 38. Ortofoto 2016. Fuente: fototeca.cnig.es 127
Ilustración 39. Ortofoto 2019. Fuente: fototeca.cnig.es 127
Ilustración 40. Ortofoto 2022. Fuente: fototeca.cnig.es 128
Ilustración 41. Mapa Geológico proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME 130
Ilustración 42. Pendientes dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos del CNIG 132
Ilustración 43. Mapa 3D relieve dentro del área de estudio (Dirección Norte). Fuente: Elaboración propia, datos CNIG 133
Ilustración 44. Mapa curvas de nivel del entorno de la parcela. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CNIG 134
Ilustración 45. Potencialidad de Movimientos en Masa. Fuente: Elaboración propia con datos del MITECO 137
Ilustración 46. Erosión suelo en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos del MITECO 138
Ilustración 47. Mapa de Zonas hidráulicas de la Demarcación Hidrográfica del Segura. Fuente: chsegura 139
Ilustración 48. Cauces dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia, datos de MITECO y la Confederación Hidrográfica del Segura. 141
Ilustración 49. Cruces de Cauces con Tramos Gasoducto. Fuente: Elaboración propia 142
Ilustración 50. Masas de agua subterránea. Fuente: Elaboración propia, datos de MITECO. 143
Ilustración 51. Mapa Hidrogeológico 1:200.000 del entorno de la parcela. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME 144
Ilustración 52. Mapa series de vegetación área de estudio: Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITECO 146
Ilustración 53. Usos suelo dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia, datos del Mapa Forestal España 147
Ilustración 54. Plan de Conservación del Garbancillo dentro del área de estudio. Fuente: elaboración propia a partir del geocatalago murcianatural.carm 149
Ilustración 55. Mapa Lugares Interés Botánico y Formaciones Arbustivas Singulares área de estudio Fuente: elaboración propia a partir del geocatalago murcianatural.carm 151
Ilustración 56. Mapa Hábitat Interés Comunitario del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO 153
Ilustración 57. Mapa Hábitat Interés Comunitario (rareza) del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Geoportal de la Región de Murcia 154
Ilustración 58. Mapa Cruce de HIC con Tramos Gasoducto. Fuente: Elaboración propia 155
Ilustración 59. Montes de Utilidad Pública dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Geoportal de la Región de Murcia 156
lustración 60. Mapa de zonas de relevancia faunística. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Geoportal de la Región de Murcia 158
Ilustración 61. Mapa de Ámbito Plan Conservación Tortuga mora. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Geoportal de la Región de Murcia 159
Ilustración 62. Mapa Espacios Naturales Protegidos. Fuente: Elaboración propia, datos de Geocatálogo de la Región de Murcia y MITECO 161
Ilustración 63. Mapa industrias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia 164

Ilustración 64. Mapa infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos del CNIG..... 165
Ilustración 65. Mapa de las Vías Pecuarias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO 167
Ilustración 66. Mapa Cruce de Vía pecuaria con Tramo Gasoducto. Fuente: Elaboración propia..... 168
Ilustración 67. Mapa Patrimonio Cultural y Lugares de Interés Geológico dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Geocatálogo de la Región de Murcia e IGME..... 170
Ilustración 68. Datos ICA Apalmet. Fuente: Apalmet..... 175
Ilustración 69. Focos de ruido y sus características. Fuente: Elaboración propia..... 177
Ilustración 70. Focos de ruido y sus características ampliación. Fuente: Elaboración propia 177
Ilustración 71. Unidades de paisaje en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Atlas de los Paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente, 2003) 180
Ilustración 72. Mapa Unidades de paisaje entorno. Fuente: visoriderm.carm..... 182
Ilustración 73. Tiempo por mes en Cartagena. Fuente: Weatherspark 187
Ilustración 74. Temperatura máxima y mínima promedio de Cartagena. Fuente: Weatherspark..... 188
Ilustración 75. Porcentajes nubosidad en Cartagena. Fuente: Weatherspark 189
Ilustración 76. Probabilidad diaria de precipitación en Cartagena. Fuente: Weatherspark 190
Ilustración 77. Horas de luz natural en Cartagena. Fuente: Weatherspark..... 190
Ilustración 78. Promedio de la velocidad media del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark..... 191
Ilustración 79. Dirección del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark 192
Ilustración 80. Promedio velocidad viento por hora diaria en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico 192
Ilustración 81. Rosa de los vientos en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico 193
Ilustración 82. Mapa Rosa de los Vientos. Fuente: Elaboración propia, datos del Mapa Eólico Ibérico 193
Ilustración 83. Estado de la parcela 2026. Fuente: Elaboración propia 194
Ilustración 84. Mapa Distancias a Cascos Urbanos. Fuente: Elaboración propia..... 196
Ilustración 85.Espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto. Fuente: Elaboración propia..... 253
Ilustración 86. Zonación Sismogénica de Iberia en el área del proyecto. Fuente: ZESIS 268
Ilustración 87. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2002. Fuente: Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN) 270
Ilustración 88. Mapa sismicidad Península Ibérica y zonas próximas. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN) 271
Ilustración 89. Mapa de aceleración sísmica máxima en suelo. Fuente: Visor.112rmurcia..... 272
Ilustración 90. Mapa de intensidades sísmicas. Fuente: Visor.112rmurcia 273
Ilustración 91. Mapa Zonas de Inundabilidad. Fuente: Elaboración propia a partir de información de MITECO..... 276
Ilustración 92. Densidad anual de tornados observados. Fuente: Informe Climatología de tornados en España Peninsular y Baleares del AEMET 2015 277
Ilustración 93. Mapa de fenómenos meteorológicos España de SINOBAS. Fuente: Elaboración propia, datos del SINOBAS 278
Ilustración 94. Mapa de fenómenos meteorológicos cercanos al proyecto. Fuente: SINOBAS 279
Ilustración 95. Mapa frecuencia de incendios España. Fuente: Elaboración propia a partir de información de MITECO 280
Ilustración 96. Mapa Zonas de Riesgo de Incendios Forestales. Fuente: Protección Civil de la región de Murcia 281

Ilustración 97. Mapa Zona de Alto Riesgo de Incendios Forestales (ZAR). Fuente: Visor Protección Civil Región de Murcia 282
Ilustración 98. Categorías de peligro de conformidad con el Reglamento (CE) nº.1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 - Anexo I - Parte 1. Fuente: BOE 292
Ilustración 99. Ubicación de los principales centros generadores de residuos. Fuente: Elaboración propia 337
Ilustración 100. Centros Generadores de Residuos Categorizados por Aportación. Fuente: Elaboración propia 338
Ilustración 101. Vías utilizadas categorizadas por tipo. Fuente: Elaboración propia 339
Ilustración 102. Distribución logística por vías. Fuente: Elaboración propia 341
Ilustración 103. Mapa Plantas solares fotovoltaicas dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia 347
Ilustración 104. Instalaciones Valorización Residuos en un área de 20 km. Fuente: Elaboración propia 349
Ilustración 105. Mapa infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia 351

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1. RESUMEN CAMBIOS DOCUMENTACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 18

TABLA 2. UBICACIÓN-REFERENCIAL CATASTRAL DE PARCELAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 21

TABLA 3. NORMATIVA RELEVANTE. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 26

TABLA 4. CRONOGRAMA EJECUCIÓN PROYECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 30

TABLA 5. TIPOS SUSTRATOS DEL PROYECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 51

TABLA 6. POTENCIALES SUSTRATOS DEL PROYECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 51

TABLA 7. ESTIMACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 55

TABLA 8. COMBUSTIBLES USADOS EN LAS INSTALACIONES (ESTIMADOS). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 56

TABLA 9. ORIGEN Y CONSUMO ELÉCTRICO EN LA PLANTA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 57

TABLA 10. CONSUMO DE AGUA PREVISTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 59

TABLA 11. IDENTIFICACIÓN ACTIVIDADES POTENCIAL CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE ANEXO DEL REAL DECRETO 100/2011, DE 28 DE ENERO 60

TABLA 12. IDENTIFICACIÓN FOCOS DE EMISIÓN CANALIZADAS DE GASES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE ANEXO DEL REAL DECRETO 100/2011, DE 28 DE ENERO 63

TABLA 13. DATOS DESCRIPTIVOS FOCO 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 64

TABLA 14. DATOS DESCRIPTIVOS FOCO 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 69

TABLA 15. DATOS DESCRIPTIVOS ANTORCHA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 71

TABLA 16. DATOS DESCRIPTIVOS FOCO 5. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 75

TABLA 17. DATOS DESCRIPTIVOS FOCO 6. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 75

TABLA 18. DATOS DESCRIPTIVOS FOCO 6. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 76

TABLA 19. IDENTIFICACIÓN FOCOS DE EMISIÓN DIFUSOS DE GASES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE ANEXO DEL REAL DECRETO 100/2011 DE 28 DE ENERO 77

TABLA 20. DATOS DESCRIPTIVOS FOCO 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 78

TABLA 21. CONTROLES FOCOS DE EMISIÓN CANALIZADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 79

TABLA 22. CUANTIFICACIÓN Y DESTINO AGUAS RESIDUALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 82

TABLA 23. RESIDUOS NO PELIGROSOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 85

TABLA 24. RESIDUOS PELIGROSOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 86

TABLA 25. RESIDUOS NO PELIGROSOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 88

TABLA 26. RESIDUOS PELIGROSOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 89

TABLA 27. RESIDUOS NO PELIGROSOS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 91

TABLA 28. RESIDUOS PELIGROSOS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 92

TABLA 29. RESUMEN CRITERIO VALORIZACIÓN ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 100

TABLA 30. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 102

TABLA 31. DATOS CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LAS PARCELAS DEL PROYECTO. FUENTE: REGISTRO CATASTRAL 120

TABLA 32. PERFIL ALTIMÉTRICO DE LA PARCELA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 135

TABLA 33. CURSOS FLUVIALES DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE CONFEDERACIÓN DEL SEGURA 140

TABLA 34. HIDROGEOLOGÍAS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE IGME 144
TABLA 35. CLASIFICACIÓN USO SUELO DEL ÁREA DE ESTUDIO SEGÚN MAPA FORESTAL ESPAÑA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA..... 148
TABLA 36. LUGARES INTERÉS BOTÁNICO ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL GEOCATALAGO MURCIANATURAL.CARM 150
TABLA 37. FORMACIONES ARBUSTIVAS SINGULARES ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL GEOCATALAGO MURCIANATURAL.CARM 150
TABLA 38. HÁBITAT INTERÉS COMUNITARIO DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 152
TABLA 39. HÁBITAT INTERÉS COMUNITARIO (RAREZA) DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE GEOPORTAL DE LA REGIÓN DE MURCIA 154
TABLA 40. INDUSTRIAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 162
TABLA 41. PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 163
TABLA 42. INFRAESTRUCTURAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE MITECO. 165
TABLA 43. VÍAS PECUARIAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE MITECO..... 166
TABLA 44. PATRIMONIO CULTURAL DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE GEOCATÁLOGO DE LA REGIÓN DE MURCIA 169
TABLA 45. LUGARES INTERÉS GEOLÓGICO DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DEL IGME.. 170
TABLA 46. INFORMACIÓN DE LOS FOCOS EMISORES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 176
TABLA 47. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE PAISAJES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ATLAS DE LOS PAISAJES DE ESPAÑA (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2003) 179
TABLA 48. UNIDADES DE PAISAJE ENTORNO. FUENTE: VISORIDERM.CARM 182
TABLA 49. MATRIZ VALORACIÓN UNIDAD REGADÍOS DE FUENTE ÁLAMO SEGÚN PORTAL PAISAJES MURCIA. FUENTE: VISORIDERM.CARM.. 183
TABLA 50. MATRIZ VALORACIÓN UNIDAD SECANOS OCCIDENTALES SEGÚN PORTAL PAISAJES MURCIA. FUENTE: VISORIDERM.CARM..... 184
TABLA 51. MATRIZ VALORACIÓN UNIDAD CABEZO DEL PERICÓN Y SIERRA DE LAS VICTORIAS SEGÚN PORTAL PAISAJES MURCIA. FUENTE: VISORIDERM.CARM 185
TABLA 52. MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 201
TABLA 53. MATRIZ DE IMPACTOS IDENTIFICADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA..... 202
TABLA 54. IMPACTO ATMOSFÉRICO POR GENERACIÓN POLVO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 209
TABLA 55. IMPACTO ATMOSFÉRICO POR EMISIONES ACÚSTICAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA..... 210
TABLA 56. IMPACTO ATMOSFÉRICO POR EMISIONES ATMOSFÉRICAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA..... 211
TABLA 57. IMPACTO ATMOSFÉRICO POR EMISIONES ODORÍFERAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 212
TABLA 58. IMPACTO EN RECURSOS POR CONSUMO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 214
TABLA 59. IMPACTO EN SUELO POR DESTRUCCIÓN DEL PERFIL EDÁFICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA..... 216
TABLA 60. IMPACTO EN SUELO POR OCUPACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL SUELO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 217
TABLA 61. IMPACTO EN SUELO POR CONTAMINACIÓN DEL SUELO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 218
TABLA 62. IMPACTO HIDROLÓGICO POR CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 221
TABLA 63. IMPACTO HIDROLÓGICO POR ALTERACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA..... 222
TABLA 64. IMPACTO HIDROLÓGICO POR CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 223
TABLA 65. IMPACTO HIDROLÓGICO POR ALTERACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA..... 224

TABLA 66. IMPACTO A LA VEGETACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 226
TABLA 67. IMPACTO A HÁBITATS INTERÉS COMUNITARIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 228
TABLA 68. IMPACTO A MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 230
TABLA 69. IMPACTO A LA FAUNA POR ALTERACIONES HÁBITAT DE LA FAUNA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 233
TABLA 70. IMPACTO A LA FAUNA POR ALTERACIONES MOVIMIENTO DE LA FAUNA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 234
TABLA 71. IMPACTO PAISAJÍSTICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 236
TABLA 72. IMPACTO A LA RED NATURA 2000. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 238
TABLA 73. IMPACTO A LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 239
TABLA 74. IMPACTO A LA POBLACIÓN EN ACTIVIDAD ECONOMÍA Y EMPLEO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 241
TABLA 75. IMPACTO A LA POBLACIÓN EN CALIDAD DE VIDA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 242
TABLA 76. IMPACTO A LAS VÍAS PECUARIAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 244
TABLA 77. IMPACTO AL PATRIMONIO CULTURAL. BIENES INTERÉS CULTURAL (BIC). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 246
TABLA 78. IMPACTO AL PATRIMONIO CULTURAL. LUGARES INTERÉS GEOLÓGICO (LIG). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 247
TABLA 79. IMPACTO AL PATRIMONIO CULTURAL. ZONAS DE PROTECCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 248
TABLA 80. MATRIZ RESULTADO IMPACTO AMBIENTAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 249
TABLA 81. RESUMEN VALORACIÓN IMPACTOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 250
TABLA 82. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 252
TABLA 83. OBJETIVOS Y MEDIDAS RED NATURA 2000. FUENTE: DECRETO N.º 2009/95/CE, DE 12 DE DICIEMBRE DE 2008 Y BORM Nº 114, DE 18 DE MAYO DE 2001 256
TABLA 84. IMPACTOS A LA RED NATURA 2000 EN EL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 258
TABLA 85. RIESGOS E IMPACTOS DERIVADOS DE ACCIDENTES GRAVES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 262
TABLA 86. RIESGOS E IMPACTOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES NATURALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 263
TABLA 87. EVALUACIÓN DE RIESGOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 264
TABLA 88. PROBABILIDAD DE ACCIDENTES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 267
TABLA 89. ESCALA INTENSIDAD SEÍSMOS. FUENTE: ESCALA MACROSÍSMICA EUROPEA 1998 269
TABLA 90. VALORACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE CATÁSTROFES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 283
TABLA 91. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS DE ACCIDENTES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 284
TABLA 92. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS DE CATÁSTROFES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 285
TABLA 93. VALORACIÓN DE RIESGO DE ACCIDENTES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 286
TABLA 94. VALORACIÓN DE RIESGO DE CATÁSTROFES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 287
TABLA 95. ESTIMACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 291
TABLA 96. BIOGÁS TOTAL POR DIGESTOR. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 292
TABLA 97. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 314
TABLA 98. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y PAISAJÍSTICAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 315
TABLA 99. CHECK-LIST FASE PREVIA OBRA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 320
TABLA 100. VIGILANCIA AIRE EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 321
TABLA 101. VIGILANCIA SONORA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 321
TABLA 102. VIGILANCIA VERTIDOS Y RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 322

TABLA 103. VIGILANCIA SUELO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 323
TABLA 104. VIGILANCIA AGUA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 324
TABLA 105. VIGILANCIA VEGETACIÓN EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 324
TABLA 106. VIGILANCIA FAUNA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 325
TABLA 107. VIGILANCIA PATRIMONIO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 325
TABLA 108. VIGILANCIA VÍAS PECUARIAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 325
TABLA 109. VIGILANCIA PAISAJÍSTICA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 326
TABLA 110. VIGILANCIA INCENDIOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 327
TABLA 111. SEGUIMIENTO POLVO Y OLORES EN FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 329
TABLA 112. SEGUIMIENTO ACÚSTICO EN FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 329
TABLA 113. SEGUIMIENTO RESIDUOS Y VERTIDOS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 330
TABLA 114. SEGUIMIENTO SUELOS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 330
TABLA 115. SEGUIMIENTO AGUA EN FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 331
TABLA 116. SEGUIMIENTO VEGETACIÓN EN FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 331
TABLA 117. SEGUIMIENTO FAUNA EN FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 331
TABLA 118. SEGUIMIENTO VÍAS PECUARIAS/CAMINOS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 332
TABLA 119. SEGUIMIENTO PAISAJÍSTICO EN FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 332
TABLA 120. SEGUIMIENTO CONTROL INCENDIOS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 332
TABLA 121. INDICADORES AMBIENTALES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 333
TABLA 122. PRESUPUESTO ESTIMATIVO DEL PVA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 334
TABLA 123. MODELOS TIPOLOGÍA TRANSPORTES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 336
TABLA 124. TIPOS DE VÍAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 340
TABLA 125. IMD MEDIA ESTIMADA POR VÍA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, DATOS MITMA Y CONSEJERÍA DE FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS, DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DE REGIÓN DE MURCIA 342
TABLA 126. TRÁNSITO ESPERADO Y AFECTACIÓN AL IMD DE CADA VÍA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 343
TABLA 127. PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 346
TABLA 128. INSTALACIONES VALORIZACIÓN RESIDUOS EN UN ÁREA DE 20 KM. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 348
TABLA 129. INFRAESTRUCTURAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 350

1 ANTECEDENTES

La empresa **COLEUX SOLAR S.L.** pretende llevar a cabo la construcción y puesta en marcha de una instalación de producción de fertilizantes biológicos.

Para ello propone una parcela situada en Los Almendros, T.M. de Cartagena, que reúne unos requisitos a priori adecuados en cuanto a las características para su establecimiento y posterior funcionamiento.

El presente documento constituye un **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**, que describe la actividad que se desarrollará en esta instalación industrial, así como de sus infraestructuras auxiliares.

2 OBJETO

El presente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "**PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS"** (Cartagena, Murcia), tiene como objetivo inicial el procedimiento de Evaluación ambiental estatal siguiendo lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

3 CONTROL DE CAMBIOS

Tabla 1. Resumen cambios documentación. Fuente: Elaboración propia

Nº Versión	Fecha	Cambios realizados
0	14/07/2026	Versión original

4 DATOS BASICOS DE LA INSTALACIÓN

4.1 Título del Proyecto

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS, Término Municipal de Cartagena (Murcia).

4.2 Promotor

- Razón social de la empresa: COLEUX SOLAR S.L.
- Número de identificación fiscal: B- 13740030.
- Domicilio social: Calle Marconi, nº 3, 13005 Ciudad Real.

4.3 Órgano Sustantivo del Proyecto

La Dirección General de Medio Ambiente, perteneciente a la Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

4.4 Categorización de Proyecto

Tipo de proyecto según anexos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental

ANEXO II:

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª Grupo 9. Otros proyectos.

b) Instalaciones de eliminación o valorización de residuos no incluidas en el anexo I, excepto la eliminación o valorización de residuos propios no peligrosos en el lugar de producción.

No obstante, En base al artículo 7.1d), el **promotor solicita la evaluación impacto ambiental por vía ordinaria.**

4.5 Objeto y justificación de la necesidad del Proyecto

El presente proyecto tiene por objeto la construcción y explotación de una planta de producción de fertilizantes.

La instalación proyectada aplica la jerarquía de los residuos conforme a lo establecido en la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y en la Directiva 2008/98/CE, que fijan el siguiente orden de prioridad para la gestión de residuos:

1. Prevención.
2. Preparación para la reutilización.
3. Reciclaje.
4. Otros tipos de valorización, incluida la valorización energética.
5. Eliminación.

En este contexto, la prevención de generación de los residuos orgánicos no peligrosos a tratar en esta planta queda fuera de la competencia de esta instalación, ya que depende de las actividades que los producen. Asimismo, estos residuos, por su naturaleza biodegradable, no son aptos para reutilización o reciclaje.

Por tanto, visto que estas tres opciones son inviables se propone la valorización de dichos residuos, en este caso mediante digestión anaerobia, evitando así opciones menos sostenibles como la eliminación

La iniciativa responde a la necesidad de valorizar residuos agroalimentarios y agroganaderos de forma sostenible, reduciendo su impacto ambiental y contribuyendo a la producción de energía renovable. En este contexto, la Región de Murcia presenta un elevado potencial de generación de biometano, estimado en aproximadamente 3,4 TWh/año, según el informe “Potencial del Biometano en España 2023” (Sedigas, 2023)[1], gracias a la alta densidad de explotaciones agrícolas y ganaderas, así como a su importante actividad agroindustrial.

La planta permitirá una reducción significativa de emisiones de gases de efecto invernadero (por la sustitución del gas natural de origen fósil), mejoras en la gestión de deyecciones ganaderas y residuos (son una buena alternativa para la gestión de los residuos orgánicos que actualmente se aplican directamente al suelo o, incluso, se llegan a depositar en vertedero), además, se favorece el desarrollo económico local, con impacto positivo sobre el empleo y la inversión privada.

[1] Sedigas (2023). Potencial del Biometano en España 2023. Asociación Española del Gas (Sedigas), Madrid. Disponible en: sedigas.

4.6 Dirección Completa de la Ubicación de las Instalaciones

La ubicación del proyecto está prevista en la Parcela 99, 100 y 102 del polígono 78 del Término Municipal de Cartagena (Murcia), con las siguientes referencias catastrales:

Tabla 2. Ubicación-referencial catastral de parcelas. Fuente: Elaboración propia

T.M.	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL
Cartagena (Murcia)	78	99	51016A078000990000AI
		100	51016A078001000000AI
		102	51016A078001020000AE

Nota: ver plano 1. Ubicación y plano 2. Parcelario en el Anexo 0 Planos.

En el Anexo 1. Información Catastral se pueden observar en detalle las fichas catastrales de las diferentes parcelas que conforman el proyecto.

Las coordenadas del punto central del conjunto de parcelas (aproximado) donde se ubica el proyecto es:

UTM Zone 30N **Coordenada X: 662.458** **Coordenada Y: 4.170.945**

1. **Polígono 78 Parcela 99** del Término Municipal Cartagena (Murcia), con Referencia Catastral 51016A078000990000AI. Las coordenadas del punto central de la parcela (aproximado) donde se ubican son:

   UTM Zone 30N Coordenada X: 662.420 Coordenada Y: 4.171.286

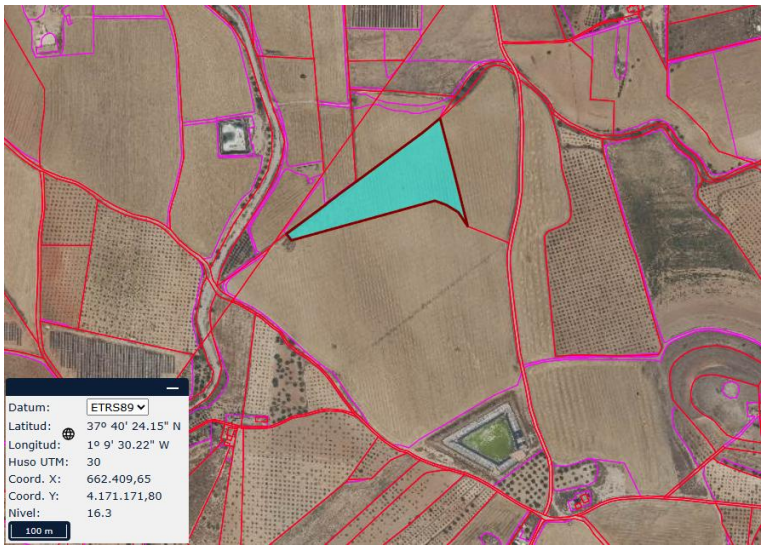
Ilustración 1. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 99. Fuente: Visor SIGPAC



2. **Polígono 78 Parcela 100** del Término Municipal Cartagena (Murcia), con Referencia Catastral 51016A078001000000AI. Las coordenadas del punto central de la parcela (aproximado) donde se ubican son:

UTM Zone 30N Coordenada X: 662.410 Coordenada Y: 4.171.172

Ilustración 2. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 100. Fuente: Visor SIGPAC



3. **Polígono 78 Parcela 102** del Término Municipal Cartagena (Murcia), con Referencia Catastral 51016A078001020000AE. Las coordenadas del punto central de la parcela (aproximado) donde se ubican son:

UTM Zone 30N Coordenada X: 662.474 Coordenada Y: 4.170.918

Ilustración 3. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 102. Fuente: Visor SIGPAC



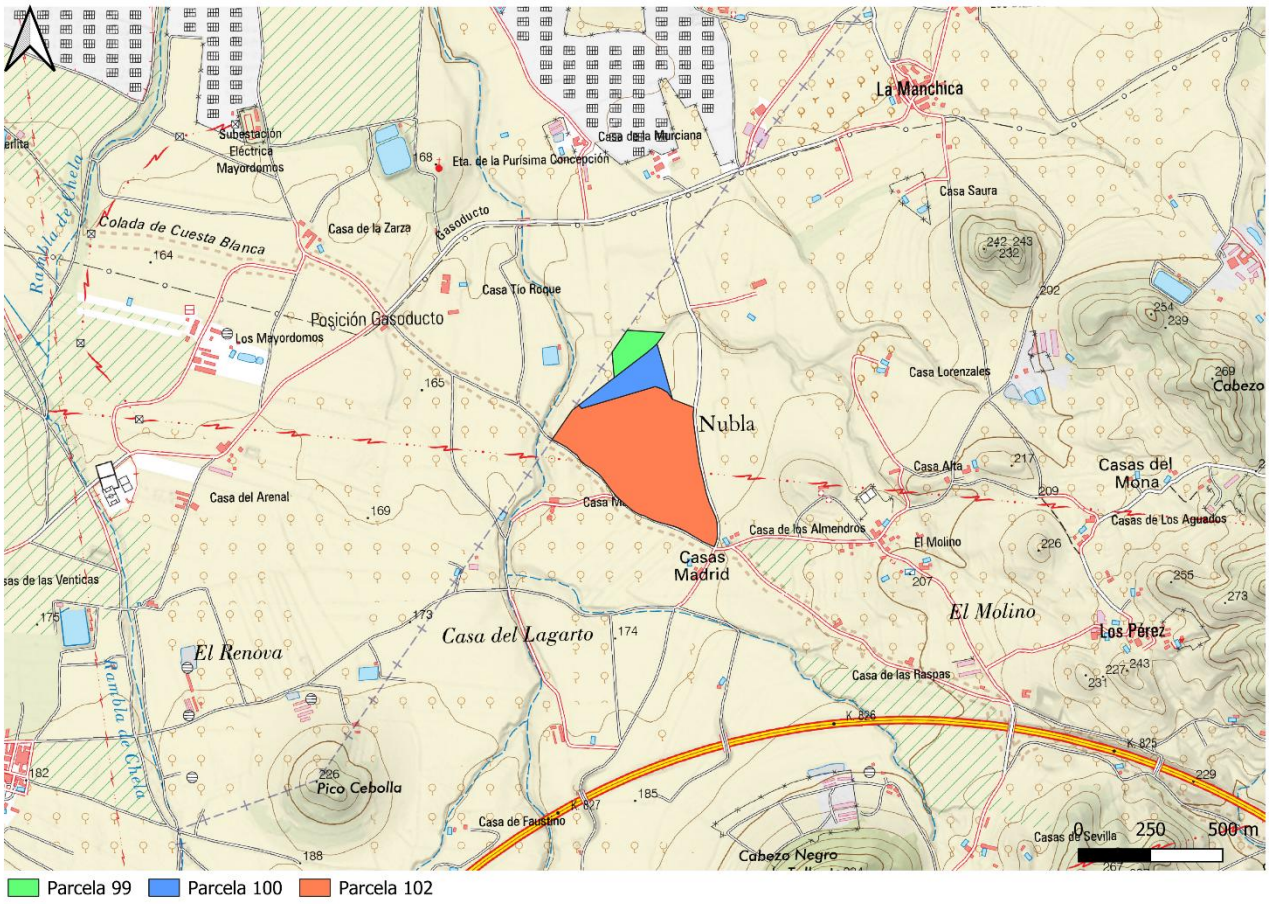
Ilustración 4. Mapa situación Mula en España. Fuente: Wikipedia



Ilustración 5. Mapa situación Mula en la provincia de Murcia. Fuente: **Wikipedia**



Ilustración 6. Mapa situación. Fuente: Elaboración propia a partir de Registro Catastral



4.7 Encuadre Legal

Tabla 3. Normativa Relevante. Fuente: Elaboración propia

Norma	Clasificación
Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control de la contaminación.	Afectada por el procedimiento de AAI Anexo I. *"5.4 Valorización* o *una mezcla valorización y eliminación, de residuos no peligroso con una capacidad superior a 75 t/día, que incluya una* o *más de las siguientes actividades. a) Tratamiento biológico"* Cuando la única actividad de tratamiento de residuos que se lleve a cabo en la instalación sea la digestión anaeróbica, los umbrales de capacidad para esta actividad serán 100Ton/día
Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (Mod RD 445/223).	*Afectada* Anexo II. *Grupo 9. Otros proyectos* *"b) Instalaciones de eliminación* o *valorización de residuos no incluidas en el anexo I, excepto la eliminación* o *valorización de residuos propios no peligrosos en el lugar de producción"* En base al artículo 7.1d), el promotor solicita la evaluación impacto ambiental por vía ordinaria
Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada	Afecta Para la evaluación ambiental de proyectos
Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, que actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.	Afectada Incluida en catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas	Afectada El ruido generado en la fase de funcionamiento en la instalación no superará los límites inmisión de 65 dBA día, 65 dBA tarde y 55 dBA noche
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 contaminantes	Afectada Actividad incluida en Anexo I de Actividades potencialmente contaminantes del suelo. CNAE-2009: 35.21 Producción de gas. Todas las actividades 38 Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización. Operaciones de valorización y eliminación de residuos incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (anexos I y II) y sus normas de desarrollo

Norma	Clasificación
Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.	Afectada. * Gestor de Residuos No Peligrosos para las siguientes operaciones: * Productor de residuos peligrosos (<10 t/anuales de residuos peligrosos)
Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en interior del Estado.	Afectada Tanto la recepción de las materias primas (residuos) como la expedición de los residuos generados como consecuencia de la actividad deberán cumplir con lo establecido en dicha normativa, en lo que se refiere a la emisión de documentos (contrato de tratamiento, documentos de identificación) y a la notificación previa al traslado, en su caso
Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio por el que se aprueba la Ley de Aguas (Mod RD 665/2023). Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11de abril, por el que se aprueba Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y Vlll de la Ley 29/1986, de 2 de agosto, de Aguas.	Afectada La instalación no realiza vertido directo a dominio público hidráulico
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. Reglamento CE 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, 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.	Afectada Capítulo 1 Categorías de actividades industriales incluidas en el anejo 1 de Ley 16/2002, de 1 de julio 5. GESTIÓN DE RESIDUOS 5.4/5.h): Valorización, o una mezcla de valorización y eliminación, de residuos no peligrosos con una capacidad superior a 75 toneladas por día que incluyan una o más de las siguientes actividades, excluyendo las incluidas en el Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre 5.h) i: Tratamiento biológico Una vez en funcionamiento deberá notificar anualmente sus emisiones al inventario PRTR
Ley 26/ 2007, de 23 de octubre de responsabilidad ambiental Real Decreto 2090/2008 de 22 de diciembre por el que se aprueba el reglamento de desarrollo parcial de la ley 26/2007 de 23 de octubre de responsabilidad Medioambiental	Afectada Previamente al inicio de la actividad productiva, se presentará ante el órgano competente la correspondiente declaración responsable, junto con la garantía financiera que resulte del Análisis de Riesgos Ambientales a realizar
Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua	No Afectada
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.	Afectada

Norma	Clasificación
REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2023/1605 DE LA COMISIÓN de 22 de mayo de 2023 por el que se completa el Reglamento (CE) n. o 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la determinación de los puntos finales en la cadena de fabricación de algunos abonos orgánicos y enmiendas del suelo (SANDACH) y del Reglamento (UE) nº 142/2011	Afectada (Orden AGR/1073/2019) La instalación debe solicitar el alta en el Registro de establecimientos y Operaciones SANDACH
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	Se realizarán los trámites indicados en dicho RD (notificación, informe de seguridad, plan de autoprotección, etc.).

4.8 Código de Actividad Económica

Según el RD 10/2025, de 14 de enero, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2025 (CNAE-2025), el proyecto incluye la siguiente actividad:

SECCIÓN E: SUMINISTRO DE AGUA, ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO, GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESCONTAMINACIÓN

- 38.- RECOGIDA, TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

  38.2.- Valorización de residuos.

  38.21.- Valorización de materiales.

4.9 Descripción de Alcance de la Actividad

Se trata de una planta de producción de fertilizantes biológicos a partir de residuos agroalimentarios y agroganaderos.

4.10 Régimen de Funcionamiento de la Actividad

La planta funcionará 365 días al año, funcionando diariamente de lunes a domingo de 0:00 a 24:00 horas, salvo situaciones accidentales o paradas técnicas.

4.11 Calendario Previsto de Ejecución del Proyecto

Se ha definido el siguiente cronograma de trabajos, teniendo en cuenta los periodos sensibles (cortejo y reproducción) de las especies más significativas presentes en la zona (meses sensibles Abril y Mayo). Durante dichos meses se adecuarán los trabajos para evitar la potencial afección.

Tabla 4. Cronograma ejecución proyecto. Fuente: Elaboración propia

FASES	MES																									
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
Solicitud de Licencia de Actividad y Obras																										
Tramitación Licencias																										
Replanteo movimiento de tierras																										
Movimiento de tierras																										
Urbanización de parcela																										
Ejecución de cimentaciones																										
Ejecución de edificaciones																										
Ejecución de instalaciones de digestión anaerobia																										
Puesta en marcha																										
Fase Sensible de Obra* (Abril-Mayo)																										

**La fase sensible de obra se referencia a los trabajos susceptibles de interferir en el periodo de reproducción de la avifauna presente en la zona.*

5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

5.1 Resumen del Proceso Productivo

A partir de los residuos y subproductos que se generan en las agroindustrias del sector primario como deyecciones ganaderas, restos vegetales, etc. así como del sector secundario que se encuentran en la zona geográficamente próxima a la ubicación de la planta de producción de fertilizantes biológicos, se lleva a cabo el proceso de digestión anaerobia dentro de los digestores (que son tanques donde se homogeneiza la biomasa, controlando el tiempo que reside en su interior, la temperatura y otros parámetros del proceso).

Respecto al biogás generado, es una mezcla de gases en la que el componente mayoritario es el metano CH_4.

A continuación, se muestran los balances de la planta de producción de fertilizantes biológicos.

Ilustración 7. Balance de Masas de Agua. Fuente: Elaboración propia



Notas:
[1] Recirculación a proceso
[2] Gestor autorizado
[3] Depósito de tormentas

Consumos de agua
Efluentes de agua residual

Ilustración 8. Balance de Masas de Proceso. Fuente: Elaboración propia

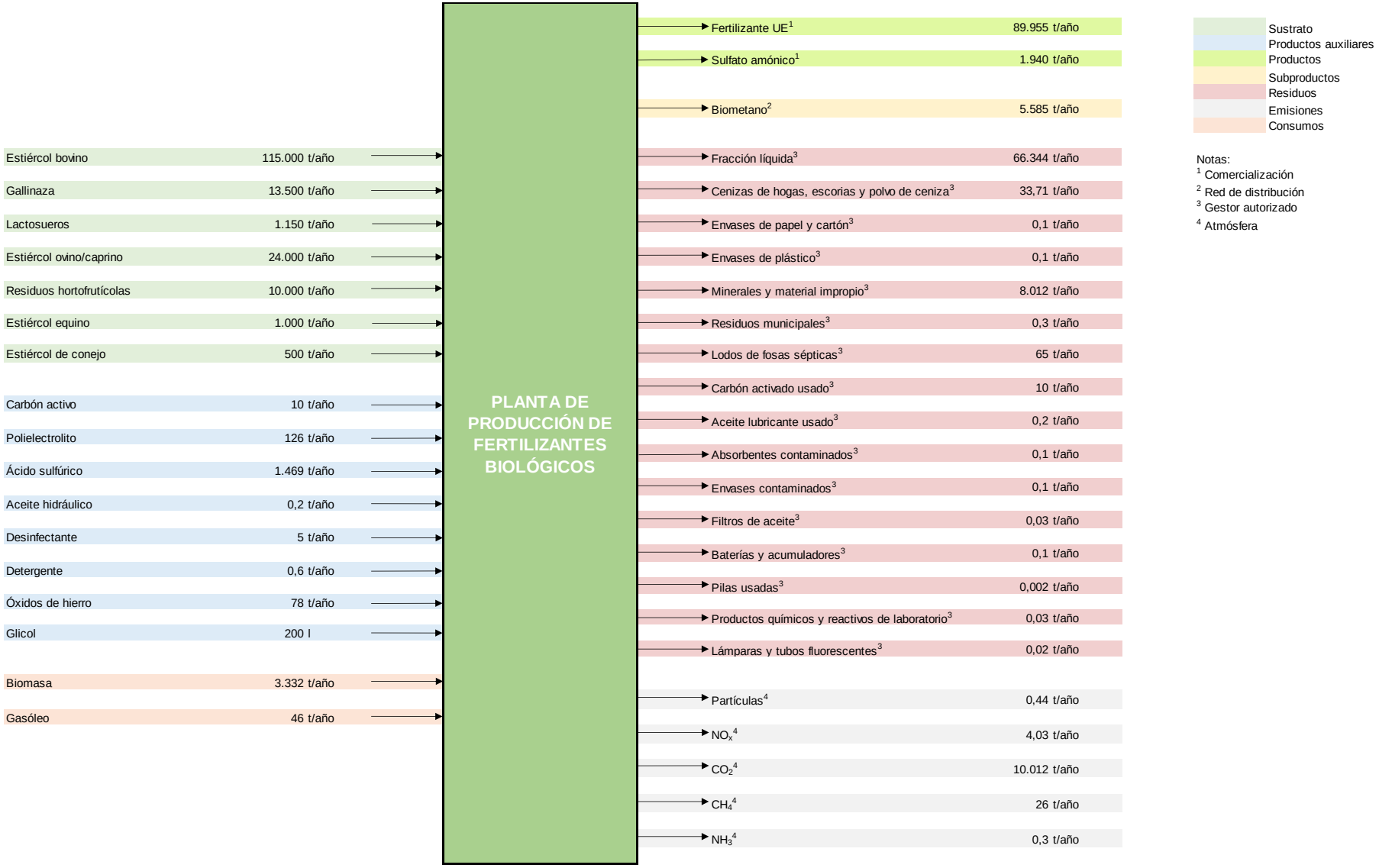
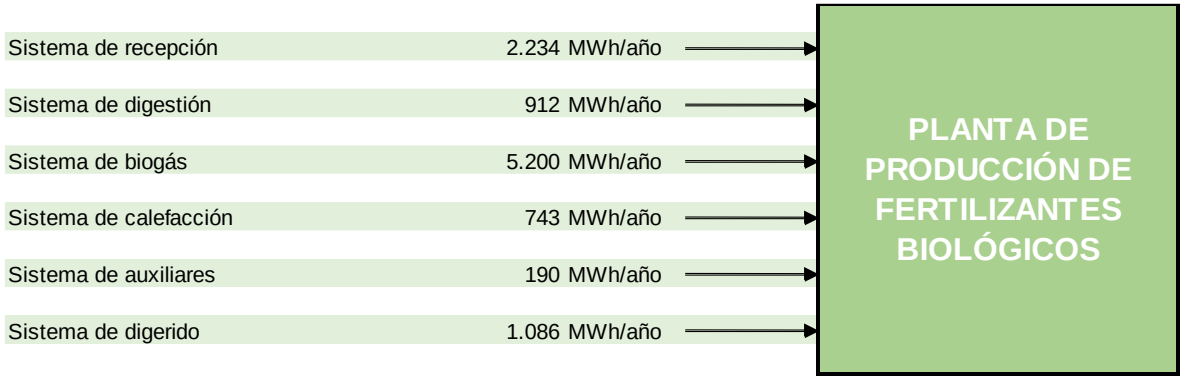


Ilustración 9. Balance de Energía. Fuente: Elaboración propia



5.1.1 Recepción y almacenamiento de la materia prima

En la zona de recepción y pretratamiento se instalarán equipos adecuados para la gestión de la materia prima según las particularidades de cada una, por tanto, en primer lugar, se caracterizará y, en función de sus características, se determinará el lugar de descarga y el acondicionamiento correspondiente. Las instalaciones contarán con un sistema de control avanzado para llevar el registro de la cantidad y calidad del material entrante.

Antes de descargar se comprueba:

- La documentación, fecha, origen, transportista, matrícula, código LER y peso.
- Inspección visual del producto. En función del origen y el riesgo considerado por el gestor de la planta se tomará una muestra y se comprobará su pH y conductividad.

Si todos los parámetros son correctos se descargará el producto en el área de recepción.

La recepción de Subproductos Animales No Destinados Al Consumo Humano (SANDACH) se realizará independientemente del resto de residuos. En este caso, se someterá el material a un proceso térmico de higienización, empleando para ello un sistema de pasteurización que calienta los sustratos hasta los70 ºC y los mantiene durante al menos 1 h.

Aunque la operativa normal de la planta es procesar diariamente los cosustratos recibidos enviándolos directamente a los tanques de calentamiento y predigestión, operativamente también se dispondrá de un depósito para almacenamiento de cosustratos líquidos, así como un troje de almacenamiento temporal de cosustratos sólidos.

En la zona de calentamiento y predigestión, la materia prima se homogeneiza y calienta los tanques de calentamiento a 55ºC, aprovechando el calor procedente de los sustratos previamente pasteurizados (SANDACH pasteurizado a 70ºC previamente), reduciendo así la energía calórica a aportar. Una vez calientes todos los sustratos a 55ºC se bombea hacia los tanques de predigestión/almacenamiento donde se mantiene el calentamiento previo a 55ºC durante 2 días y finalmente se envía a los digestores. Esto ayuda a garantizar un suministro constante y uniforme de material para la producción de biogás, mejorando la eficiencia y estabilidad del proceso.

Cuando la composición del sustrato lo requiera, el material entrante será sometido a una etapa preliminar de separación de impropios, tales como piedras, arenas u otros elementos inertes, mediante procesos de separación mecánica o física, con el fin de optimizar la eficiencia del tratamiento posterior y proteger los equipos de proceso.

Una vez vaciados los camiones, estos serán limpiados por el operario con un equipo de agua a presión. Si durante este proceso se ensucia la zona de recepción se limpiará con el mismo equipo recogiendo todos los residuos en una arqueta que derivará en el pozo de bombeo a los tanques de calentamiento y predigestión, para ser tratados por el mismo proceso.

La alimentación de los digestores se llevará a cabo mediante un sistema de bombeo. Este sistema está compuesto por un conjunto de canalizaciones y válvulas que establecen la comunicación entre los tanques de calentamiento y predigestión y los digestores.

5.1.2 Digestión anaerobia

Los elementos principales de la fase de digestión anaerobia son los digestores; en éstos se genera el biogás como producto de la degradación o fermentación de los sólidos volátiles presentes en los residuos de entrada.

El proceso biológico de digestión se desarrolla bajo condiciones físico-químicas variables; en el caso de esta instalación, se implementará un control integral de los parámetros operativos para garantizar un entorno anaeróbico estable, operando en régimen mesofílico o termofílico según los requerimientos específicos del proceso y de la planta.

Una vez el proceso se haya estabilizado, el producto se conduce desde los digestores principales a los post-digestores donde se asegura que el proceso de fermentación se termina y que el producto resultante, el digerido o digestato, se encuentra con la actividad biológica lo más estabilizada posible.

Cada digestor cuenta con su sistema de agitación y calefacción independiente (a excepción del digestor terciario que no dispone de calefacción) que garantiza que la mezcla sea homogénea y la temperatura de operación se mantenga a lo largo del proceso. En estos digestores, ocurre la digestión anaerobia, un proceso de descomposición biológica de la materia orgánica en ausencia de oxígeno mediante la acción en sucesivas fases (hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis) de una población heterogénea de microorganismos, transformando gran parte de la materia orgánica en gas y agua.

En condiciones anaerobias, el azufre presente en los sustratos puede sufrir un proceso de mineralización, combinándose con el hidrógeno para formar ácido sulfhídrico (H_2S) en fase gaseosa. La presencia de H_2S en el biogás lo hace incompatible con las exigentes especificaciones medioambientales y de calidad requeridas para su inyección en la red.

En caso de ser necesario, se podrán incorporar al diseño de la planta distintas estrategias de desulfuración directamente al proceso anaerobio tales como la dosificación de óxidos de hierro, la recirculación controlada de oxígeno, la desulfuración biológica mediante bacterias oxidantes de azufre, o el uso de aditivos químicos o biológicos específicos, con el objetivo de reducir la concentración de ácido sulfhídrico (H_2S) en el biogás generado durante el proceso anaerobio.

El biogás, con un contenido aproximado de 55 – 60 % de CH_4, se recoge en la cubierta de los digestores que cuenta con un sistema de impulsión de aire para garantizar la presión interna y su integridad física. Desde cada una de las cubiertas o gasómetro, en caso del digestor terciario, se impulsa hasta unos gasómetros externos a nivel de suelo donde se podrá almacenar durante 6 – 8 h hasta ser enviado a la unidad de purificación del biogás.

El digestato se almacenará en el digestor terciario (almacenamiento previo a la separación) con una capacidad de 1,5 días para su posterior tratamiento.

Al finalizar el proceso de digestión anaerobia, el digerido resultante (194.903 t/año) es conducido a un proceso de separación sólido/líquido donde se adicionarán 8.338 t/año de polielectrolito diluido y del que se obtendrán:

- 89.955 t/año de fracción sólida que se almacena como producto Fertilizante (UE) en nave con recogida de lixiviados que tendrá una capacidad de almacenaje total de 3.795 m^3.
- 111.980 t/año de fracción líquida que pasará a la unidad de stripping para posteriormente:
    - Recircular 45.009 t/año por medio de una TEE en la tubería de alimentación a cabecera de proceso.
    - Almacenar 66.344 t/año de exceso de fracción líquida en dos tanques de almacenamiento de 10.140 m^3 con destino gestor externo. cada uno donde se gestionará mediante aplicación al suelo agrícola como operación R10, conforme a lo establecido en el Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, sobre nutrición sostenible de los suelos agrarios, y en la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

5.1.3 Tratamiento del biogás

El biogás generado tendrá como destino el equipo de upgrading para biometano. La totalidad del biogás producido en el proceso se conduce a varios equipos hasta el equipo de upgrading, donde se purifica para obtener biometano. En este proceso, se eliminan componentes indeseados como el CO_2 y otros gases no combustibles, resultando un biometano (CH_4) de alta pureza que cumple los estándares necesarios para ser inyectado en la red de transporte gasista.

En situaciones de operación distintas de las normales, el biogás se quema en una antorcha de seguridad generando CO_2 neutro. La combustión controlada evita la liberación directa de metano a la atmósfera, mitigando el impacto climático, ya que el metano es un gas de efecto invernadero (GEI) potente. Este sistema de antorcha asegura que se minimicen las emisiones de GEI de la planta.

El biogás generado en todos los digestores contiene una pequeña cantidad de ácido sulfhídrico (H_2S) y componentes orgánicos volátiles (COVs). Por tanto, se hará pasar el biogás bruto por un proceso fisicoquímico y/o biológico para reducir ambos componentes.

El biogás se transportará a través de canalizaciones desde la cubierta de los digestores primarios y secundarios y el gasómetro del digestor terciario, mediante soplantes hasta los gasómetros externos a nivel del suelo y posteriormente al upgrading.

Durante esta etapa, se supervisan y controlan diversas condiciones del proceso, como la temperatura, y el nivel de oxígeno, garantizando la máxima eficiencia en la eliminación.

A continuación, se conduce el biogás a un sistema de secado para eliminar el agua contenida en el biogás que pudiera perjudicar los equipos instalados posteriormente.

Tras la deshumidificación del biogás, se procede a la etapa de desulfuración y reducción de las trazas de H_2S y COVs, mediante la utilización de dos filtros de carbón activo, uno para el H_2S y otro para los COVs

En el caso que la cantidad de H_2S en la corriente de biogás, sea demasiado elevada, se deberá implementar un sistema de desulfuración previo a la entrada del biogás en la unidad de upgrading. Este pretratamiento permite reducir la concentración de H_2S hasta niveles técnicamente aceptables para su posterior procesamiento en la unidad de upgrading. Se utilizaría uno de los sistemas de desulfuración comerciales que existen en la actualidad, que consisten en unidades paquete

Todos los condensados se retiran y se envían de nuevo a la cabecera del proceso.

Tras el proceso de pretratamiento, el biogás se impulsa hacia el módulo de upgrading o purificación. El objetivo de este módulo es separar el metano de otros componentes del biogás como el CO_2 y alcanzar así un alto grado de pureza en la corriente de gas de salida (CH_4 > 97%) en volumen.

El biogás a alta presión se conduce a través de las membranas que son capaces de dejar pasar el metano contenido en el biogás y retener el resto de gases en función de las características de las moléculas.

En el presente proyecto, se ha identificado la necesidad de instalar un compresor a la salida del sistema de upgrading debido a las condiciones específicas de la red gasista en el ramal correspondiente. Este compresor elevará la presión del biogás de 12 a 80 bares para su posterior inyección a la red gasista.

En caso de rechazo, el gas vuelve a los gasómetros externos a nivel de suelo que actúan como buffer de almacenamiento.

5.2 Descripción del Balance de Masas

La planta está diseñada para la recepción de 165.150 t/año, de los cuales 164.000 t/año serán sustratos sólidos (154.000 ton/año de ellos SANDACH) y 1.150 t/año sustratos líquidos. Los sustratos SANDACH serán pasteurizados previamente a 70ºC durante al menos 1h en los sistemas de pasteurización, para posteriormente ser enviados con el resto de sustratos a los tanques de calentamiento, dónde se aprovechará el calor residual, de los sustratos SANDACH.

Todos estos sustratos junto con la recirculación de 45.009 t/año de fracción líquida digerida una vez separada de la fracción sólida y las 1.310 t/año de aguas de purga provenientes de los digestores definen el volumen de diseño de los 2 tanques de calentamiento de 991 m^3 donde se elevará la temperatura de la mezcla (sustratos SANDACH y no SANDACH) a 55ºC y de los 4 tanques de predigestión de 991 m^3 donde se mantendrá la temperatura de 55 ºC durante 48h, sirviendo igualmente de buffer durante los fines de semana.

Una vez que la mezcla se encuentra perfectamente homogeneizada y calentada, se lleva hacia los digestores primarios. Esta planta contará con 3 unidades de 6.999 m^3 (6.419 m^3 útiles) cada uno y en el que el tiempo de residencia de los sustratos se establece en 33,2 (34 días). Las corrientes de salida de los digestores primarios, están divididas en los siguientes productos: 13.077 t/año de biogás que se deriva a upgrading, 198.013 t/año de digestato que pasarán a los digestores secundarios y 379 t/año de agua que se purgarán y se derivarán a cabecera de proceso junto con la entrada de sustratos con el fin de proporcionar humedad a la mezcla.

La totalidad del digestato 198.013 t/año pasará por una nueva etapa de digestión en los digestores secundarios. La planta contará con 2 unidades de 4.939 m^3 (4.508 m^3 útiles) cada uno, en el que el tiempo de residencia se establece en 16,6 (17) días. Durante la digestión secundaria, se generarán los siguientes productos: 2.452 t/año de biogás que se deriva a upgrading, 195.490 t/año de digestato que pasarán al digestores terciarios y 71 t/año de agua que se purgarán y recircularán a cabecera de proceso junto con la entrada de sustratos con el fin de proporcionar humedad a la mezcla.

La totalidad del digestato producido en la etapa anterior 195.490 t/año, pasarán a un depósito pulmón (digestor terciario) previo a la separación sólido/líquido, en el cual se sigue produciendo algo de digestión del digestato de entrada. La planta contará con 1 unidad de este tanque de 949 m^3 (803 m^3 útiles) y en el que el tiempo de residencia se establece en 1,5 días. Durante esta última digestión, se generarán las siguientes cantidades de productos: 572 t/año de biogás que se deriva a upgrading, 194.903 t/año de digestato que pasarán a la etapa de separación sólido / líquido y 17 t/año de agua que se purgarán y recircularán a cabecera de proceso junto con la entrada de sustratos con el fin de proporcionar humedad a la mezcla.

Una vez producida la separación de las 194.903 t/año de digestato, se obtendrán finalmente, 89.955 t/año de fracción sólida que se derivarán a almacenamiento para su posterior retirada como fertilizante (UE), 111.980 t/año de fracción líquida que se somete a un proceso de stripping (desgasificación) seguido de un scrubber (lavado de gases con una solución de ácido sulfúrico) para reducir la concentración de amonio. Como resultado, se obtienen 1.940 t/año de sulfato amónico y 111.353 t/año de fracción líquida libre de amonio que

se reparten en 45.009 t/año que se recirculan para diluir la mezcla de entrada a los tanques de calentamiento y predigestión y 66.344 t/año se generan como excedente de fracción líquida libre de amonio que podrá almacenarse en dos depósitos de 10.140 m^3 con destino a gestor externo quien realizará un tratamiento como operación R10.

5.3 Régimen de funcionamiento

5.3.1 Horario de la planta

El proceso de producción de biogás funcionará 365 días al año, de lunes a domingo, puesto que el proceso de la digestión anaerobia se produce tanto en los tanques de mezcla como en los digestores en régimen continuo tanto en tiempo como en condiciones fisicoquímicas. Aunque su alimentación es automatizada en los 365 días/año, las labores de recepción, acondicionamiento y preparación de la mezcla de alimentación se realizarán preferiblemente de lunes a viernes.

El mantenimiento preventivo de los equipos principales de la planta se organizará para que el proceso global pueda continuar funcionando.

5.3.2 Relación de personal

En fase de operación la plantilla completa del personal de operación se estima en cinco (5) personas trabajando a turnos. Adicionalmente, se prevé la generación de aproximadamente diez (10) empleos indirectos.

5.4 Superficies y Edificaciones

A continuación, se adjunta un cuadro de las superficies de las edificaciones y otros elementos que compondrán la instalación industrial:

Tabla 4. Superficie parcela ocupada/construida. Fuente: Elaboración propia

Ocupación de Terrenos			
Parcelas	Datos Catastrales		Superficie Catastral (m^2)
	1	Referencia Catastral: 51016A078000990000AI	14.968
		N.º Polígono: 78	
		N.º Parcela: 99	
	2	Referencia Catastral: 51016A078001000000AI	25.072
		N.º Polígono: 78	
		N.º Parcela: 100	
	3	Referencia Catastral: 51016A078001020000AE	172.274
		N.º Polígono: 78	
		N.º Parcela: 102	
Superficie total parcela			**212.314**
Superficies		Área Gráfica (m^2)	Porcentaje
Superficie total ocupada		**16.984,6**	**8,00 %**
Superficie total construida		**5.200,1**	**2,45 %**

Las edificaciones e instalaciones previstas en la planta comprenden **16.984,6 m² de superficie ocupada**, lo que supone el **8,00 %** de suelo ocupado, ya que la superficie total de la parcela donde se emplaza la instalación tiene un total de **212.314 m².** En cuanto al **área construida** comprende **5.200,1 m²**, lo que equivale al **2,45 %** de ocupación por edificaciones.

Consideraciones:

No se consideran edificaciones ni los viales internos ni los equipos industriales sobre losas de hormigón.

De una forma más detallada el proyecto se puede dividir en las siguientes zonas de ocupación:

A) Zona de recepción, la cual la componen los siguientes elementos:

- Báscula: Báscula de pesaje de estructura metálica sobre bancada de hormigón de 115 m^2.
- Control de entrada: Módulo prefabricado sobre losa de hormigón de 15 m^2.
- Recepción de cosustratos: Nave de estructura metálica, cubierta metálica y cerramiento de panel sándwich de 3.900 m^2 compuesta por las siguientes zonas:
    - Zona de recepción de sustratos (SANDACH y no SANDACH) y almacenamiento de 1.150 m^2.

- Almacenamiento de cosustratos sólidos en la recepción: Zona localizada dentro de la nave de recepción de cosustratos, conformado por un troje de hormigón armado o prefabricado de 45 m^2.
- Almacenamiento de cosustratos líquidos en la recepción: Tanque cilíndrico vertical de simple pared localizado dentro de la nave de recepción de cosustratos. Metálico o PRFV sobre losa de hormigón de 32 m^2.

- Zona de pasteurización de sustratos SANDACH de 1.140 m^2.
  - Pasteurizadores (x2): Módulos independientes de 182 m^2 localizados en el interior de la nave de recepción de cosustratos.

- Zona de calentamiento y predigestión de 1.610 m^2.
  - Tanques de calentamiento (x2): Tanques metálicos, de hormigón o PRFV con agitación y anillos de calefacción de 141,5 m^2 cada uno, localizados dentro de la nave de recepción de cosustratos.
    Tanques de predigestión (x4): Tanques metálicos, de hormigón o PRFV con agitación y anillos de calefacción para mantenimiento de la temperatura durante dos días. De 141,5 m^2 cada uno y localizados dentro de la nave de recepción de cosustratos.

- Biofiltro 1: depósito para tratamiento del aire de la nave de recepción, pasteurización y mezcla mediante lecho biológico de 401,1 m^2

B) Zona de digestión, la cual la componen los siguientes elementos:

- Digestores primarios cerrados (x3): Tanques metálicos con agitación, anillos de calefacción y aislamiento de 356,9 m^2 cada uno.
- Digestores secundarios cerrados (x2): Tanque metálico con agitación, anillos de calefacción y aislamiento de 251,8 m^2 cada uno.
- Digestor terciario cerrado (almacenamiento previo a la separación) (x1): Tanque metálico con agitación de 96,5 m^2.
- Gasómetros externos: Gasómetros exteriores sobre base de hormigón de 274,42 m^2 cada uno.
- Sala técnica: Módulos o contenedores prefabricados sobre losa de hormigón de 45 m^2.

C) Zona de Biogás, la cual la componen los siguientes elementos:

- Unidad de upgrading: Módulos o contenedores prefabricados sobre losa de hormigón 360 m^2.
- Caldera: Módulo prefabricado sobre losa de hormigón 119,2 m^2.
- Antorcha: Unidad de emergencia/seguridad cerrada 18 m^2.
- Compresor / analizador: Equipos para análisis y compresión de biometano 28 m^2.

D) Zona de Oficinas, la cual la componen los siguientes elementos:

- Edificio de oficinas: Módulos o contenedores prefabricados sobre losa de hormigón 180 m^2.
- Aparcamiento personal: Área asfaltada destinada al estacionamiento de vehículos 225 m^2.
- Centro de transformación (CT1): Módulo prefabricado sobre losa de hormigón 19,58 m^2.

E) Zona de tratamiento de digerido, la cual la componen los siguientes elementos:

- Almacenamiento de fertilizante (UE): Nave cerrada con cubierta y cerramiento de panel sándwich y sistema de recogida de lixiviados de 900 m^2.
- Almacenamiento de fracción líquida (x2): Tanques metálicos, de hormigón o PRFV con cubierta simple de 516 m^2 cada uno.
- Biofiltro 2: depósito para tratamiento del aire de la nave de almacenamiento de fertilizante (UE) mediante lecho biológico de 55,2 m^2

F) Viales internos: construidos con mezcla bituminosa sobre terreno compactado 7.371 m^2.

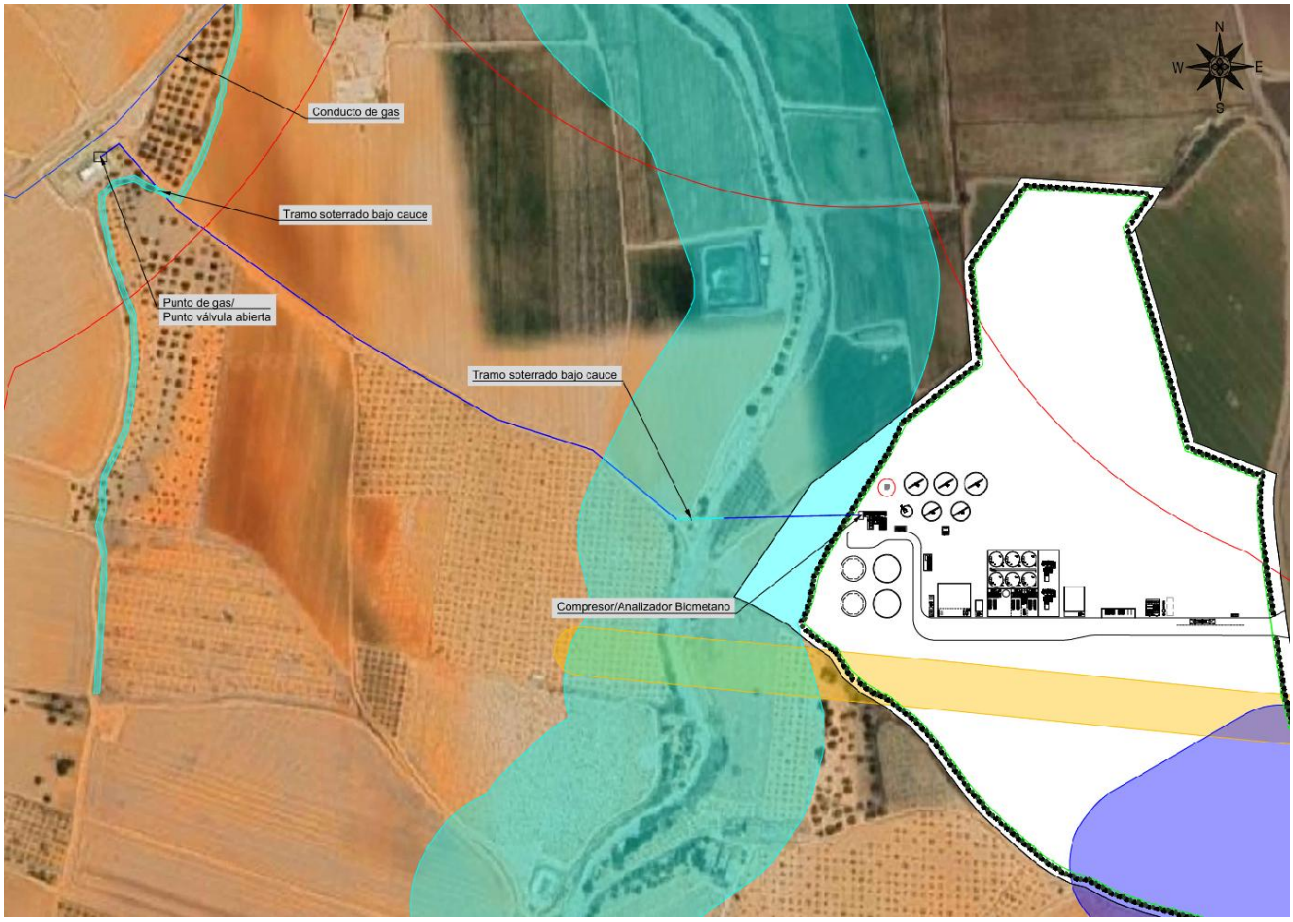
5.5 Características Construcción Gasoducto

5.5.1 Descripción del proyecto

El transporte del biometano por tubería enterrada a presión es la mejor tecnología para llevar dicho gas desde los puntos de producción o almacenamiento hasta los puntos de consumo, tanto por criterios de seguridad de la población, como por criterios económicos y ambientales.

De cada una de las diferentes etapas del proyecto, desde su concepción hasta su explotación, se han seleccionado aquellos factores que, de forma directa o indirecta, inciden sobre algún factor del medio. De estas etapas, la fase de construcción es la que genera una mayor afección sobre el medio, por lo que a continuación se describe de forma más detallada.

Ilustración 10. Trazado gasoducto. Fuente: Elaboración propia



5.5.2 Descripción de las instalaciones

Las instalaciones que forman parte de la inyección de biometano en la red existente de Enagás será por un lado la conducción de biometano y por otro el módulo de inyección.

5.5.2.1 Conducción

El gasoducto perteneciente al proyecto tiene su origen en la planta de producción de fertilizantes biológicos ubicada en “Los Almendros” del término municipal de Cartagena localizándose el final en el Punto de Válvula Abierta 15312 del tramo de red gasista Cartagena-Lorca de Enagás.

Las condiciones de transporte y diseño de la conducción son:

- Presión de diseño: MOP 80 bar
- Longitud total aproximada: 804 m
- Gasoducto (línea directa) de ø2” que irá del módulo de inyección situado a la salida del compresor de la unidad de Upgrading, hasta la posición de inyección sobre el gasoducto de Enagás.
- Material de la conducción: Acero al carbono s/Norma ISO 3183 API 5L Gr X-70
- Profundidad de enterramiento: Cobertura mínima de 1m sobre la generatriz superior de la conducción. La conducción irá enterrada a lo largo de todo su recorrido.
- Protección anticorrosiva: La conducción irá protegida por un doble sistema anticorrosivo

    a) Protección pasiva: Revestimiento externo de polietileno tricapa.
    b) Protección activa: Sistema de Protección Catódica por corriente impresa.

5.5.2.2 Módulo de inyección

El módulo de inyección de biometano se situará dentro de la parcela propiedad de la planta de producción de fertilizantes biológicos.

5.5.3 Construcción

Las fases de construcción de una conducción para distribución de biometano son las que se describen a continuación.

5.5.3.1 Replanteo y balizado del trazado

Se realiza mediante estaquillado del ancho de la pista de trabajo y del eje del gasoducto a lo largo de todo el trazado.

5.5.3.2 Zona de ocupación temporal. Apertura de la pista de trabajo

Para la ejecución de los trabajos es necesario abrir una franja continua a lo largo del gasoducto. Esta pista, de anchura variable según el diámetro de la tubería a instalar, ha de ser lo suficientemente amplia como para permitir acopiar tierras a ambos lados de la misma, excavar la zanja para el enterramiento de la tubería y permitir el movimiento de la maquinaria de obra.

Teniendo como referencia el sentido de avance de la obra, se detallan a continuación las dimensiones de la pista de trabajo necesaria:

- Pista normal de 10 m de ancho, dividida en 7 m en la parte derecha y 3 m en la izquierda.

DIÁMETRO NOMINAL	ANCHURA EN METROS			
	A	B	C	Dmin
2" – 6"	3	7	10	0,4
8" – 14"	4	10	14	
14" – 20"	5	14	19	

- Pista restringida de 8 m de ancho, dividida en 5 m en la parte derecha y 3 m en la izquierda.

5.5.3.3 Apertura de zanja

Una vez realizada la explanación de la pista de trabajo se procede a excavar la zanja de 0,60 m que, en una fase posterior, debe alojar la tubería ya soldada. Los materiales de excavación de la zanja se acopian entre la propia zanja y el extremo izquierdo de la pista, de forma que, entre ambos, ocupan toda la parte izquierda de la pista.

El recubrimiento mínimo de la tubería, medido desde la generatriz superior de la misma al terreno natural, será 0,90 metros y la anchura mínima de la zanja será de 0,30 metros.

5.5.3.4 Carga, transporte, descarga, almacén y distribución de los materiales de obra

Tras la apertura de zanja, se procede a distribuir y alinear la tubería a lo largo de la pista de trabajo mediante maquinaria especializada. La tubería se reparte desde zonas de acopio establecidas previamente, o bien desde los mismos camiones que la transportan.

5.5.3.5 Curvado, soldadura, protección de la tubería y puesta en zanja

No se permitirá soldar cuando la temperatura ambiente sea inferior a -10ºC salvo adopción de precauciones particulares. La unión de las tuberías entre sí y/o con los accesorios necesarios se realizará por medio de soldadura de arco eléctrico.

Mediante una máquina específica para esta tarea, se procede a darle a cada tubo la curvatura necesaria para que, una vez soldados los tubos, la tubería en su conjunto se adapte perfectamente a la morfología del terreno atravesado.

Para asegurar que se cumplen todos los requisitos de seguridad, se radiografía el 100% de las soldaduras realizadas.

Con posterioridad a los trabajos mencionados, se reviste la totalidad de las uniones con láminas de polietileno, que se adhieren a la tubería mediante la aplicación directa de calor con un soplete (manguitos termorretráctiles) o cintas plásticas de polietileno y caucho butílico aplicadas en frío.

5.5.3.6 Tapado de la tubería

Operación que se realiza una vez instalada la conducción en el fondo de la zanja, bien con terreno procedente de la excavación, o bien con terreno de préstamos cuando el procedente de la excavación no es apto para el tapado, como en el caso de existencia de terreno rocoso. Simultáneamente con el tapado se instala una banda plástica de señalización de 40 cm de ancho, situada 40 cm por encima de la generatriz superior de la conducción.

5.5.3.7 Puntos y cruces especiales

El trazado del gasoducto proyectado no presenta puntos ni cruces especiales.

5.5.3.8 Restitución del terreno

Tras el tapado de la zanja se procede a remover la pista de trabajo mediante el clavado y arrastre del ripper de los bulldozers actuando en diferentes direcciones.

La fase final comprende el extendido de la tierra vegetal acopiada durante la obra por toda la superficie de la pista de trabajo, y la reposición de todos los muros que hayan sido retirados o demolidos en la fase de apertura de pista.

5.5.3.9 Señalización final

Con el fin de evitar que cualquier obra de excavación y movimiento de tierras, posterior a la instalación del gasoducto pudiera dañar la tubería, se coloca sobre ella, tras un tapado previo, una cinta plástica de color llamativo, a una profundidad de 60 cm, ubicándose a todo lo largo de aquella.

Una vez finalizada la construcción del gasoducto, se procede a señalizar el trazado mediante la instalación de hitos sobre el eje de la tubería.

5.5.3.10 Servidumbres

La afección derivada de la construcción de este Proyecto se concreta en la siguiente forma:

1. Expropiación forzosa de los terrenos sobre los que se han de construir las instalaciones fijas en superficie.

2. Para las conducciones:

   a. Imposición de servidumbre permanente de paso de biometano a lo largo del trazado de la conducción, con una anchura de 4 m (2 m a cada lado del eje de la conducción), por donde discurrirá enterrada la tubería o tuberías que se requieren para la conducción del mismo.

   Además, se establecerán las siguientes limitaciones al dominio:

      i. Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a cincuenta centímetros, así como de plantar árboles o arbustos a una distancia inferior a 2 m a contar desde el eje de la tubería.

      ii. Prohibición de realizar cualquier tipo de obras, construcción, edificación, o efectuar acto alguno que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones a una distancia inferior a 10 m. del eje del trazado, a uno y otro lado del mismo. Esta distancia podrá reducirse siempre que se solicite expresamente y se cumplan las condiciones que en cada caso fije el Organismo competente de la Administración.

      iii. Libre acceso del personal y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las instalaciones con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.

      iv. Posibilidad de instalar los hitos de señalización o delimitación y los tubos de ventilación, así como de realizar las obras superficiales o subterráneas que sean necesarias para la ejecución o funcionamiento de las instalaciones.

   b. Ocupación temporal de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras, de la franja que se refleja para cada finca en los planos parcelarios de expropiación. En esta zona se hará desaparecer, temporalmente, todo obstáculo y se realizarán las obras necesarias para el tendido e instalación de la canalización y elementos anexos, ejecutando los trabajos y operaciones precisas a dichos fines.

5.5.4 Protección catódica

Toda la ampliación de red para inyección de biometano de acero presenta protección catódica contra la corrosión. Consiste en llevar a condiciones de inmunidad la totalidad de la superficie de la tubería enterrada, mediante el descenso artificial de potencial hasta un valor igual o más bajo que los límites de protección.

El descenso artificial del potencial de una estructura de acero enterrada o sumergida se puede conseguir por uno cualquiera de los dos procedimientos de protección catódica que a continuación se describen, habiéndose adoptado en el presente proyecto el primero como protección provisional y el segundo como definitiva, y que son:

- Protección catódica con ánodos de sacrificio.

  La protección catódica con ánodos de sacrificio consiste en la colocación, en un lecho apropiado y a una determinada distancia, de un metal menos noble que el hierro y que se conecta a la tubería mediante un conductor aislado.

- Protección catódica con corriente impresa.

  La protección mediante corriente impresa se realiza mediante una fuente de corriente continua y consiste en conectar el polo negativo de la misma a la estructura que se desea proteger y el polo positivo a un dispersor de acero o grafito convenientemente situado.

6 ENTRADAS PROCESO PRODUCTIVO

6.1 Materias primas. Sustratos

Se proyecta la valorización de residuos orgánicos no peligrosos mediante su digestión anaerobia para la producción de biogás. La instalación tendrá una capacidad de tratamiento de aproximadamente **165.150 t/año**.

En nuestro caso, los sustratos que se van a someter al proceso de digestión anaerobia y que pueden componer la dieta del digestor den el proyecto son los siguientes:

Tabla 5. Tipos sustratos del proyecto. Fuente: Elaboración propia

Sustratos	t/año	%
Estiércol bovino	115.000	69,66%
Gallinaza	13.500	8,17%
Lactosueros	1.150	0,70%
Estiércol ovino/caprino	24.000	14,53%
Residuos hortofrutícolas	10.000	6,05%
Estiércol equino	1.000	0,61%
Estiércol de conejo	500	0,30%
TOTAL	**165.150**	**100%**

No obstante, potencialmente se podrían tratar otros residuos, por lo que se solicita autorización para tratamiento de los siguientes residuos:

Tabla 6. Potenciales sustratos del proyecto. Fuente: Elaboración propia

LER	DETALLE	Tratamiento
	RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA; SILVICULTURA; CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACION Y ELABORACION DE ALIMENTOS	
02 01	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca	
02 01 02	Residuos de tejidos animales	R0302 / R12 / R13
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales	R0302 / R12 / R13
02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	R0302 / R12 / R13
02 01 07	Residuos de la silvicultura	R0302 / R12 / R13
02 01 99	Residuos no especificados en otra categoría	R0302 / R12 / R13
02 02	Residuos de la preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal	
02 02 01	Lodos de lavado y limpieza	R0302 / R12 / R13
02 02 02	Residuos de tejidos de animales	R0302 / R12 / R13
02 02 03	Materiales inadecuados para el consumo	R0302 / R12 / R13
02 02 04	Lodos de tratamiento in situ de efluentes	R0302 / R12 / R13

02 03	Residuos de la preparación y elaboración de frutas, hortalizas, cereales, aceites comestibles, cacao, café, té y tabaco; Producción de conservas; Producción de levadura y extracto de levadura, preparación y fermentación de melazas	
02 03 01	Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación	R0302 / R12 / R13
02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	R0302 / R12 / R13
02 03 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R0302 / R12 / R13
02 04	Residuos de la elaboración de azúcar	
02 04 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R0302 / R12 / R13
02 05	Residuos de la industria de productos lácteos	
02 05 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	R0302 / R12 / R13
02 05 02	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R0302 / R12 / R13
02 06	Residuos de la industria de panadería y pastelería	
02 06 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	R0302 / R12 / R13
02 06 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R0302 / R12 / R13
02 07	Residuos de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao)	
02 07 01	Residuos de lavado y limpieza y reducción mecánica de materias primas	R0302 / R12 / R13
02 07 02	Residuos de la destilación de alcoholes	R0302 / R12 / R13
02 07 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	R0302 / R12 / R13
02 07 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	R0302 / R12 / R13
LER	**DETALLE**	**Tratamiento**
3	**RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE TABLEROS, PASTA DE PAPEL, PAPEL Y CARTÓN**	
03 01	Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles	
03 01 01	Residuos de corteza y corcho	R0302 / R12 / R13
03 01 05	Serrín, virutas, recortes de madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04	R0302 / R12 / R13
03 03	Residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón	
03 03 01	Residuos de corteza y madera	R0302 / R12 / R13
03 03 08	Residuos procedentes de la clasificación de papel y cartón destinados al reciclado.	R0302 / R12 / R13
LER	**DETALLE**	**Tratamiento**
4	**RESIDUOS DE LA INDUSTRIA DEL CUERO, DE LA PIEL Y TEXTIL**	
04 01	Residuos de la industria del cuero y de la piel	
04 01 01	Carnazas y serrajes del encalado	R0302 / R12 / R13
04 02	Residuos de la industria textil	
04 02 10	Materia orgánica de productos naturales (por ejemplo, grasa, cera)	R0302 / R12 / R13
LER	**DETALLE**	**Tratamiento**
19	**RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, DE LAS PLANTAS EXTERNAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA PREPARACION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL**	
19 05	Residuo del tratamiento anaeróbico de residuos	
19 05 01	Fracción no compostada de residuos municipales y asimilados.	R0302 / R12 / R13
19 05 02	Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal	R0302 / R12 / R13
19 05 03	Compost fuera de especificación	R0302 / R12 / R13
19 08	Residuos de plantas de tratamiento de aguas residuales no especificados en otra categoría	
19 08 05	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas.	R0302 / R12 / R13
LER	**DETALLE**	**Tratamiento**
20	**RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMESTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE**	
20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)	
20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	R0302 / R12 / R13

20 01 25	Aceites y grasa comestible	R0302 / R12 / R13
20 02	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)	
20 02 01	Residuos biodegradables	R0302 / R12 / R13
20 03	Otros Residuos municipales	
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	R0302 / R12 / R13
20 03 02	Residuos de mercados.	R0302 / R12 / R14
20 03 04	Lodos de fosas sépticas.	R0302 / R12 / R15

Respecto al tratamiento que se va a realizar a los residuos recibidos, la planta está diseñada para realizar las siguientes operaciones de valorización:

- **Operación R03.** Reciclado/recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidos procesos de transformación biológica).
    - **R0302 Digestión anaerobia.** La operación principal de la planta es la digestión anaerobia en condiciones mesofílicas (38 – 42 ºC) o condiciones termofílicas (50 – 55 ºC).
- **Operación R12**. Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas de R1 a R11. Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización, incluido el tratamiento previo, previas a cualquiera de las operaciones enumeradas de R1 a R11.
- La planta tiene un sistema de pretratamiento de los residuos para adecuarlos al proceso de valorización final.
    - **R1201 Clasificación de residuos.** A la entrada se clasifican los residuos en función de sus características, ya sean sólidos o líquidos o necesiten o no proceso de higienización.
    - **R1203 Tratamiento mecánico.** En caso de que fuera necesario, en la zona de recepción del residuo se tendrán instalados maceradores para triturar los residuos de tal manera que se garantice la estabilización biológica y retirar los impropios que no se puedan aceptar en la planta.
    - **R1204 Mezclado.** La planta cuenta con tanques de mezcla u homogenización donde se mezclan residuos sólidos y líquidos antes de ser enviados a digestión.
    - **R1205 Combinación de residuos**. Líquidos con residuos líquidos o residuos sólidos. En el sistema de pretratamiento y en los digestores se mezclan todos los residuos para favorecer el proceso de digestión y la calidad del biogás obtenido.
    - **R1209 Acondicionamiento fisicoquímico.** El digerido se deshidrata por medios mecánicos, fisicoquímicos o gravitatorios. La fracción líquida del digerido obtenida puede pasar por un tratamiento posterior para recuperar el nitrógeno en forma de sulfato amónico o similar.

- **Operación R13** Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).
    - **R1301 Almacenamiento de residuos, en el ámbito de la recogida**.
    - **R1302 Almacenamiento de residuos, en el ámbito de tratamiento**.

Los valores tanto de producción como de composición en biogás de cada una de las materias primas dependen de diversos factores, tales como el contenido en sólidos totales (ST) y en sólidos volátiles (SV). Por tanto, para alcanzar los rendimientos esperados en la planta de producción de fertilizantes biológicos se deberá garantizar tanto la cantidad de sustratos que alimentan la planta, conforme a los valores indicados en los parámetros de diseño, como su calidad en términos de materia seca (Sólidos Totales, ST), materia seca orgánica (Sólidos Volátiles, SV), potencial de generación de biogás, etc.

6.2 Productos Auxiliares

La instalación consumirá una serie de materiales auxiliares que no intervienen en el proceso productivo directamente, pero hay que tener en cuenta:

- Carbón activo para la neutralización de COV's y sulfuro de hidrogeno del biogás, previo a la entrada en la unidad de upgrading.
- Polielectrolito: como agente floculante.
- Ácido sulfúrico: como reactivo de captura en la unidad de stripping.
- Aceites de lubricación y de refrigeración, utilizados en el mantenimiento de la maquinaria.
- Productos de limpieza y desinfección de equipos e instalaciones.
- Glicol: usado para el sistema de refrigeración.
- Óxidos de hierro: como agente desulfurante en la digestión.

Tabla 7. Estimación de productos químicos utilizados. Fuente: Elaboración propia

PRODUCTO	PROCESO	CONSUMO ANUAL	ESTADO DE AGREGACIÓN	ALMACENAMIENTO	FRASES DE RIESGO
Carbón activo	Upgrading	10 (t/año)	Sólido	-	H252
Polielectrolito*	Separador Solido-Liquido	126 (t/año)	Solido	Big bag 1m^3	H335, H400
Ácido sulfúrico	Stripping de amonio	1.469 (t/año)	Líquido	-	H290, H314
Aceite hidráulico	Mantenimiento	0,2 (t/año)	Liquido	Bidón 200 L	H302
Desinfectante	Desinfección vehículos	5 (t/año)	Liquido	Garrafa (25L)	H320
Detergente	Limpieza industrial	0,6 (t/año)	Liquido	Garrafa (25L)	H314, H290, H411, H400
Óxidos de hierro**	Digestión	78 (t/año)	Sólido	Big bag 300 kg	-
Glicol	sistema de refrigeración/ calefacción	200 litros en la puesta en marcha	Liquido	GRG	H302, H373

*(*):*El polielectrolito será diluido en agua de forma previa a su utilización

(**) Los óxidos de hierro solo se emplearán en caso necesario

6.3 Combustibles

Para la generación térmica de la planta está previsto instalar una caldera de biomasa.

Para suministrar el combustible a la maquinaria durante la operación de la planta está previsto instalar un depósito con surtidor móvil de gasóleo.

Se favorecerá siempre que sea posible el empleo de maquinaria eléctrica para evitar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Tabla 8. Combustibles usados en las instalaciones (estimados). Fuente: Elaboración propia

PRODUCTO	PROCESO	CONSUMO ANUAL	ESTADO DE AGREGACIÓN	ALMACENAMIENTO	FRASES DE RIESGO
Biomasa	Caldera para generación de energía térmica necesaria	3.332 t/año	Sólido	Silo 60 m^3	-
Gasóleo	Maquinaria Móvil	46 t/año	Líquido	Depósito de doble pared y 2 m^3 de capacidad	H226, H332, H315, H351, H304, H373 y H411

6.4 Suministro Eléctrico

La estimación de consumo energético es la recogida a continuación:

Tabla 9. Origen y consumo eléctrico en la planta. Fuente: Elaboración propia

Consumo Eléctrico		
Electricidad	**Cantidad**	
Sistema de recepción	2.234	MWh/año
Sistema de digestión	912	MWh/año
Sistema de biogás	5.200	MWh/año
Sistema de calefacción	743	MWh/año
Sistema de auxiliares	190	MWh/año
Sistema de digerido	1.086	MWh/año
TOTAL	**10.366**	**MWh/año**
Consumo biomasa		
Caldera de agua caliente	**3.332**	t/año
Consumo de biogás		
-	**0**	kWh/año
Consumo de gas natural		
-	**0**	MWh/año
Consumo de gasoil		
Maquinaria móvil	**46**	t/año

6.5 Abastecimiento de Agua

El proceso de digestión anaerobia, que es el principio de funcionamiento de la planta, se caracteriza por ser un proceso excedentario en agua, ya que los sustratos que intervienen en la dieta del digestor tienen prácticamente todas ellas, un alto contenido en agua.

Por ello no es necesario incorporar agua de manera adicional al proceso. Más bien al contrario, es deseable un mínimo aporte de materia seca a fin de estructurar la masa y compensar el alto contenido en agua de la mayoría de las sustancias intervinientes.

Por todo lo anterior, el consumo de agua en la planta se reduce a:

- **Agua Industrial:** No existe una red de agua de uso industrial en la zona, por lo que se instalará un depósito de agua para llenarse de manera recurrente para cada uno de los usos. El suministro de agua para el llenado del depósito se realizará por parte de Coleux Solar S.L. la que llevará a cabo el transporte mediante cisternas.

  Los usos del agua industrial son:

  - Limpieza de camiones. Se procederá a la limpieza de todas las partes de los camiones de transporte de residuo que hayan estado en contacto con el residuo y que puedan crear un problema de cruce sanitario en las ganaderías.

  - Limpieza de equipos. Algunos equipos requieren tareas de limpieza rutinarias de algunos elementos como filtros, tubería e instrumentación. Se diseñará un sistema de limpieza siguiendo las instrucciones de los fabricantes y con una calidad de agua que cumpla con sus criterios de calidad.

  - Limpieza general de superficies. Los suelos de los edificios o naves que requieran alguna tarea de limpieza por pequeños derrames empleará agua industrial.

  Los consumos previstos de agua industrial son:

  - Depósito ..... 50 m^3
  - Frecuencia de llenado ..... semanal
  - Consumo en operación..... 463 m^3 al año
  - Consumo para las pruebas hidrostáticas ..... 8.000 m^3

- **Agua Potable:** Como no existe en las proximidades de la parcela una red de agua potable, el suministro se realizará por parte de Coleux Solar S.L, que llevará a cabo el transporte mediante cisternas.

Los usos del agua potable son:

- Uso sanitario. Los vestuarios, aseos, la cantina, etc. emplearán agua potable.
- Uso doméstico. El personal de la planta podrá beber agua potable en los puntos explícitamente indicado.
- Uso en laboratorio. El laboratorio tendrá también acceso a agua potable para el funcionamiento de los equipos. Además, contará con suministro de agua pura para dilución que se obtendrá de un suministrador especializado.

Independientemente del origen del agua, se instalará un depósito para llenarse semanalmente.

Los consumos previstos de agua potable son:

- Depósito de agua potable ..... 5 m^3
- Consumo en operación..... 60 m^3 al año
- Consumo durante la ejecución .....100 m^3 al mes
- Tamaño fosa séptica ..... 10 m^3

Los consumos de aguas previstos definidos a continuación, son una estimación, y en la fase de ingeniería de detalle del proyecto, se actualizarán.

Tabla 10. Consumo de agua previsto. Fuente: Elaboración propia

Tipo de Agua	Consumo estimado (m^3/año)	Procedencia	Destino
Aguas de limpieza	354,6	Depósito agua industrial	Arqueta de recogida /recirculación a proceso
Limpieza de equipos	108,2	Depósito agua industrial	Arqueta de recogida /recirculación a proceso
Consumo total agua industrial (m^3/año)	**462,8**		
Aguas sanitarias	60	Depósito agua potable	Fosa séptica / gestor externo
Consumo total agua potable (m^3/año)	**60**		

7 SALIDAS PROCESO PRODUCTIVO

7.1 Productos obtenidos

La estimación de la producción anual de los productos que se obtienen en planta es:

- Generación de biometano: 5.585 t/año (80.484 MWh/año).
- Fertilizante UE: 89.955 t/año, cumpliendo con las condiciones exigidas en el Reglamento (UE) 2019/1009: como base para fabricación de fertilizante (UE), previa pasteurización en caso de SANDACH.

- Fracción liquida del digerido: 66.344 t/año, tras su separación de la fracción sólida, se gestionará mediante aplicación al suelo agrícola como operación R10, conforme a lo establecido en el Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, sobre nutrición sostenible de los suelos agrarios, y en la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Sulfato amónico: 1.940 t/año que se valorizará como fertilizante (UE).

7.2 Emisiones

De acuerdo con el Artículo 13 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, se consideran actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera aquellas incluidas en el catálogo recogido en su anexo IV, posteriormente modificado por 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.

La actividad a desarrollar por el proyecto viene designada en el catálogo como:

- Actividad: Tratamiento de residuos.
- Grupo: B.
- Código: 09 10 09 07.

A continuación, se identifican los focos de emisión asociados al proyecto:

Tabla 11. Identificación actividades potencial contaminadoras de la atmósfera. Fuente: Elaboración propia a partir de Anexo del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero

FOCO	Actividad	Grupo	Código
F1	Caldera de biomasa para aporte de calor para mantenimiento de proceso	C	03 01 03 03
F2	Producción de biogás o plantas de biometanización. (Upgrading)	B	09 10 06 00
F3	Producción de biogás o plantas de biometanización. (Uniones de equipos, tuberías e instrumentación)	B	09 10 06 00
F4	Antorcha	B	09 04 01 03

F5	Sistema de desodorización. Biofiltro o sistema equivalente para nave de recepción, pasteurización y mezcla	B	09 10 09 07
F6	Sistema de desodorización. Biofiltro o sistema equivalente para nave de fertilizante (UE)	B	09 10 09 07
F7	Unidad de stripping	C	09 10 01 02

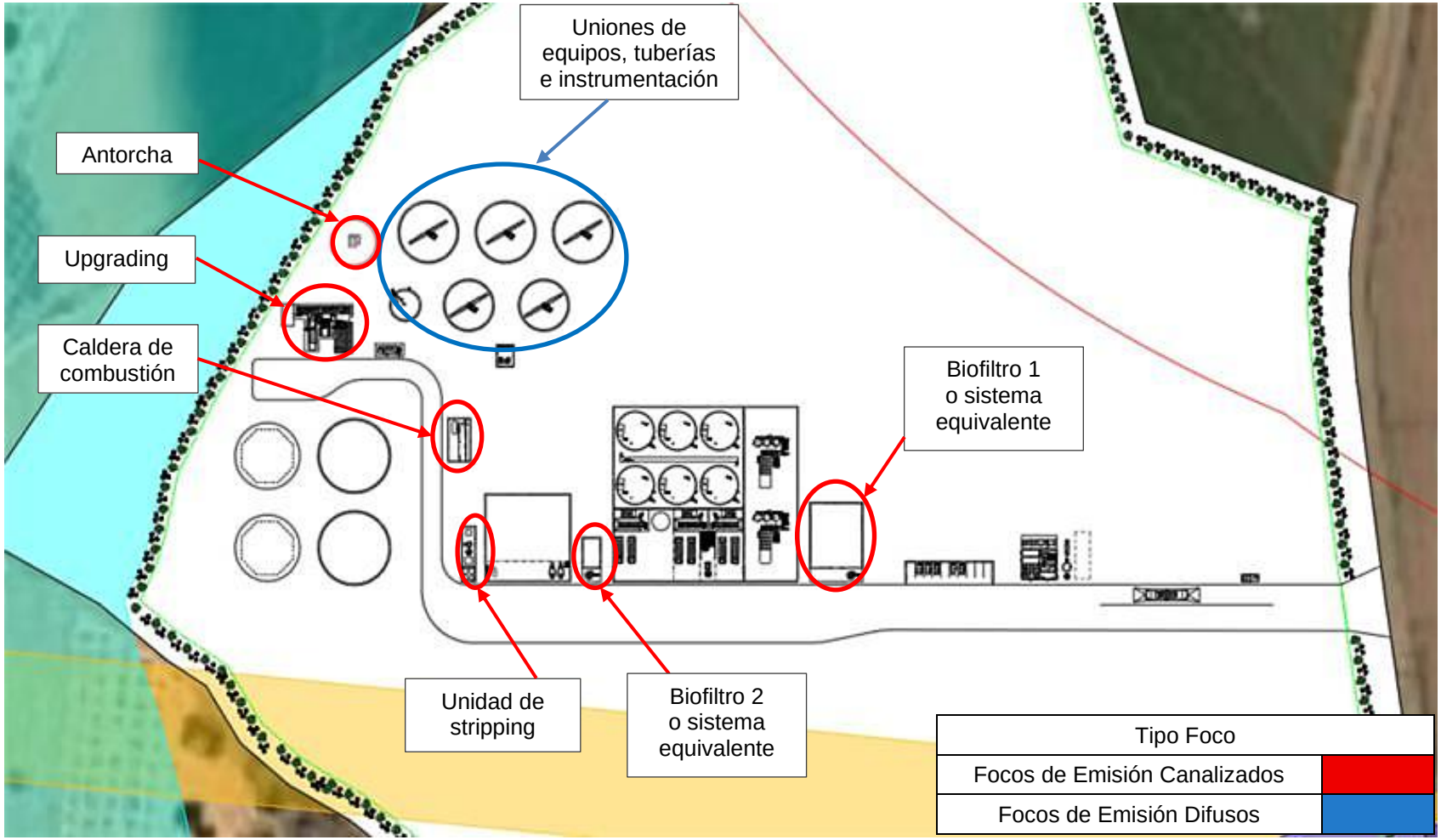
Como se puede observar, existen 7 Actividades dentro de la planta que se consideran potencialmente contaminadoras de la atmósfera, siendo la caldera, los biofiltros o sistemas equivalentes, la unidad de stripping, la antorcha y la corriente de off-gas generada en el proceso de depuración del biogás (Upgrading) focos de emisión canalizados y la producción de biogás o planta de biometanización (uniones de equipos, tuberías e instrumentación) sería el punto de emisiones difusas.

Para cada uno de los focos canalizados, se definirá una tabla que incluye los siguientes datos:

- Denominación del foco.
- Clasificación según Real Decreto 100/2011 o Real Decreto 1042/2017.
- Proceso productivo asociado.
- Régimen de funcionamiento en horas de emisión al día y días de emisión al año.
- Combustible.
- Potencia térmica nominal.
- Localización del foco en coordenadas UTM ETRS Huso 30.
- Características del Foco, incluyendo forma, diámetro, altura de la chimenea, suministrado por la ingeniería de proceso.
- Contaminantes emitidos, suministrado por la ingeniería de proceso.
- Características de las emisiones, incluyendo caudal y temperatura de salida de gases, suministrados por el fabricante de los equipos.
- Punto toma de muestras y adaptación a la legislación.
- Descripción del acceso al punto toma de muestras.
- Descripción de los sistemas de tratamiento de gases presentes en el foco emisor.

La ubicación de los focos de emisión son los siguientes:

Ilustración 11. Mapa identificación actividades potencial contaminadoras de la atmósfera. Fuente: Elaboración propia



7.2.1 Focos de Emisión Canalizados

Según Artículo 2 del 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 se considera *"Foco canalizado: Elemento o dispositivo a través del cual tiene lugar una descarga a la atmósfera de contaminantes atmosféricos, ya se produzca ésta de forma continua, discontinua o puntual y con origen en un único equipo o en diversos equipos, procesos y o actividades y que puedan ser colectados para su emisión conjunta a la atmósfera."*

De las actividades anteriormente mencionadas, aquellas que se pueden considerar focos de emisión canalizadas son:

Tabla 12. Identificación focos de emisión canalizadas de gases. Fuente: Elaboración propia a partir de Anexo del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero

FOCO	Actividad	Grupo	Código
F1	Caldera de biomasa sólida para aporte de calor para mantenimiento de proceso	C	03 01 03 03
F2	Producción de biogás o plantas de biometanización (upgrading)	B	09 10 06 00
F4	Antorcha	B	09 04 01 03
F5	Sistemas de desodorización. Biofiltro o sistema equivalente nave de recepción, pasteurización y mezcla	B	09 10 09 07
F6	Sistemas de desodorización. Biofiltro o sistema equivalente nave de fertilizante (UE)	B	09 10 09 07
F7	Unidad de Stripping	C	09 10 01 02

7.2.1.1 Caldera de combustión

Es necesaria para el aporte de calor requerido para el mantenimiento del proceso de digestión anaerobia.

Está previsto que se trate de una caldera con una potencia térmica nominal (P.t.n.) de 2,4 MWt, por lo que estaría clasificada en el epígrafe 03 01 03 03, siendo por tanto una instalación de tipo C. Las características técnicas se especificarán en la documentación a aportar antes del inicio de la actividad.

Se equipará la misma con los correspondientes puntos de toma de muestras y plataforma de trabajo de acuerdo con lo establecido en la norma UNE-EN-ISO-15259:2008 Calidad del aire. Emisiones de fuentes estacionarias. Requisitos de las secciones y sitios de medición y para el objetivo, plan e informe de medición.

Las principales **características** de esta caldera son (para régimen termófilo):

- Potencia de la caldera ..... 2.400 kW
- Generación térmica ..... 14.552 MWh/año
- Combustible ..... Biomasa (astillas)
- Cantidad combustible ..... 3.332 t/año

- Quemador ..... Bajas emisiones
- Altura y diámetro de la chimenea ..... 10 metros y DN450
- Toma de muestras ..... Sí, dos de DN100
- Muestreo ..... cada 3 años

El punto de toma de muestras cumplirá con lo establecido en la UNE EN 15259: L1 > 5D (mínimo 1,00 m) y L2 > 5D (mínimo 1,00 m).

Tabla 13. Datos descriptivos Foco 1. Fuente: Elaboración propia

F1 CALDERA DE COMBUSTIÓN	
TIPO DE EMISIÓN	Canalizada
CLASIFICACIÓN RD 1042/2017	03 01 03 03 (GRUPO C) – Procesos Industriales con combustión: Calderas, turbinas de gas, motores y otros. P.t.n < 5 MWt y ≥ 1 MWt
PROCESO PRODUCTIVO ASOCIADO	Aporte de calor para mantenimiento de proceso
REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	*8.760 horas/año (365 días/año). (estimado)*
COMBUSTIBLE	Biomasa sólida (astillas)
POTENCIA TÉRMICA NOMINAL	2.400 KW
LOCALIZACIÓN	X: 662.318 / Y: 4.171.004 (coordenadas ETRS89 huso 30)
CARACTERISTICAS DEL FOCO	Caldera de biomasa industrial. Emisión sistemática, canalizada a través de chimenea vertical.
POTENCIALES CONTAMINANTES A EMITIR Y VALORES LÍMITE	SO_2 200 mg/Nm^3 NOx 500 mg/Nm^3 Partículas 50 mg/Nm^3
CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES	Emisión de Partículas sólidas Temperatura de salida 230ºC.
PUNTO TOMA DE MUESTRAS	2 toma muestras de DN100 en la caldera. Muestreo cada 3 años. Cumplirá con lo establecido en la UNE EN 15259 = L1 > 5D (mínimo 1,00 m) y L2 > 5D (mínimo 1,00 m).
ACCESO AL PUNTO TOMA DE MUESTRAS	Cumplirá con lo establecido en la UNE EN 15259
TRATAMIENTO DE GASES	En caso de que la instalación no cumpla con los límites de emisión establecidos en el Real Decreto 1042/2017, se podrán implementar medidas correctoras orientadas a la reducción de emisiones de partículas. Entre las tecnologías disponibles se incluyen: filtros de mangas, ciclones, scrubbers y condensadores de gases.

7.2.1.1.1 Cálculo de la altura de la chimenea de la caldera de biomasa para generación de agua caliente (según Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera)

La fórmula de cálculo de altura de chimenea se aplicará sólo en los casos en que el penacho de humos tenga un mínimo de impulso vertical convectivo, de tal modo que se cumpla la siguiente expresión:

$$T > 188 \frac{V^2}{H^2} \sqrt{S}$$

Siendo:

T: Diferencia en °C entre la temperatura de salida de humos en la base de la chimenea y la temperatura media de las máximas del mes más cálido en el lugar.

V: Velocidad de salida de los gases en la boca de la chimenea, en metros/segundos.

H: Altura, en metros, que según la fórmula propuesta resulta para la chimenea.

S: Sección interior mínima de la boca de salida de la chimenea, expresada en metros cuadrados.

La altura de la chimenea se calculará con la siguiente expresión:

$$H = \sqrt{\frac{A \cdot Q \cdot F}{C_M}} \sqrt[3]{\frac{n}{V \cdot T}}$$

Donde:

A: Parámetro que refleja las condiciones climatológicas del lugar en función de la estabilidad térmica vertical media o distribución media de la temperatura, y de la humedad en las capas de la atmósfera. Se obtiene multiplicando 70 por un índice climatológico que se calcula en función de las temperaturas. Este índice climatológico se calcula mediante la expresión:

$$Ic = \frac{\Delta T + 2\delta t}{Tm} + \frac{80}{H}$$

Siendo:

ΔT la diferencia entre las temperaturas máxima y mínima (máxima más cálida y mínima más fría)

δ_t diferencia entre temperatura media del mes más cálido y temperatura media del mes más frío.

T_m temperatura media anual

H humedad relativa media en los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

Q: Caudal máximo de substancias contaminantes, expresado en kg/h.

F: Coeficiente sin dimensiones relacionado con la velocidad de sedimentación de las impurezas de la atmósfera. Para el SO_2 y otros contaminantes gaseosos de igual tipo, cuya velocidad de sedimentación es prácticamente nula, se tomará F=1. En el caso de partículas sólidas o impurezas pesadas, se tomará F=2.

CM: Concentración máxima de contaminantes, a nivel del suelo, expresada en mg/Nm^3 como media de veinticuatro horas. El valor de la concentración máxima de contaminantes, a nivel del suelo, CM, que no debe sobrepasarse, se obtendrá del siguiente modo:

$$C_M \leq C_{MA} - C_F$$

Los valores de referencia, C_{MA}, establecidos son:

SO_2: 400 µg/Nm^3

Partículas: 300 µg/Nm^3

NOx: 200 µg/Nm^3

Los valores C_F establecidos son:

SOx: 6 µg/Nm^3

Partículas: 25 µg/Nm^3

NOx: 11 µg/Nm^3

n: Número de chimeneas, incluida la que es objeto de cálculo, situadas a una distancia horizontal inferior a 2 Ha del emplazamiento de la chimenea de referencia. Se toma n=3 (chimenea caldera biomasa, chimenea antorcha).

V: Caudal de gases emitidos, expresados en m^3/hora.

T: Diferencia entre la temperatura de los gases a la salida de la chimenea y la temperatura media anual del aire ambiente en el lugar considerado, expresada en °C.

ΔT: Máxima oscilación de temperatura del lugar. Diferencia entre las temperaturas máxima y mínima (máxima más cálida y mínima más fría). (28,5ºC – 9,6ºC) = 18,9 ºC para Cartagena)

δt: Diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la temperatura media del mes más frío. (25,8ºC – 12,2ºC= 16,6ºC para Cartagena)

Tm: Temperatura media anual. (18,29 ºC para Cartagena)

H= Humedad relativa media (67% para Cartagena)

Sustituyendo los valores se obtiene:

$$Ic = \frac{18{,}9 + 2x16{,}6}{18{,}29} + \frac{80}{67}$$

$$\boldsymbol{Ic = 4{,}04}$$

$$A = 70\ x\ Ic = \ 282,8$$

A continuación, se calcula la altura para cada contaminante:

– Caudal de diseño..... 5.000 Nm^3/h
– Temperatura de los gases ..... 230 °C
– Emisión de Partículas sólidas..... 0,05 kg/h
– Emisión de NOx ..... 0,46 kg/h
– CF (NOx) ..... 11 $\mu g/m^3$
– CF (PM10) ..... 25 $\mu g/m^3$
– Temperatura media (Cartagena).....18,29 ºC
– Parámetro Ic Cartagena) 4,04
– Parámetro A (Cartagena)..... 282,8

Cálculo nº1. Contaminantes partículas sólidas

F: 2 (para partículas sólidas)

T: 230 – 18,35 = 211,65 ºC

$$V = 5.000\ \text{x}\ \frac{230 + 273}{273} = 9.212\ \text{m3/h}$$

n: 3

$C_M = C_{MA} - C_F$

C_{MA} = 300 $\mu gr/m^3$

C_F = 25 $\mu gr/m^3$

C_M = 300 – 25 = 275 $\mu gr/m^3$ = 0,275 mg/m^3

$$\text{H} = \sqrt{\frac{282,8\ \text{x}\ 0,05\ \text{x}\ 2}{0,275}\ \text{x}\ \sqrt[3]{\frac{3}{9.212\ \text{x}\ 211,65}}} = \ 1,09\ \text{m}$$

Cálculo nº2. Contaminantes NOx

F: 1 (para contaminantes gaseosos)

T: 211,65 ºC

V: 9.212 m^3/h

n: 3

$C_M = C_{MA} - C_F$

C_{MA}: 200µgr/m^3

C_F: 11 µgr/ m^3

C_M: 200-11= 189 µgr/m^3= 0,189 mg/m^3

$$H = \sqrt{\frac{282{,}8x\ 0{,}46\ x\ 1}{0{,}189}\ x\ \sqrt[3]{\frac{3}{9.212\ x\ 211{,}65}}} = 2{,}82\ m$$

Comprobación del mínimo de impulso vertical convectivo

$$T > 188\frac{V^2}{H^2}\sqrt{S}$$

Para una velocidad de gases de 16 m/s y una sección de paso de 0,1590 m^2 correspondiente a 450 mm de diámetro.

T: Diferencia entre la temperatura de salida de gases en la boca de chimenea y la temperatura media de las máximas del lugar en el mes más cálido (25,8ºC).

T = 230 – 25,8 = 204,2ºC

Sustituyendo en la desigualdad, se obtiene:

$$H = \sqrt{\frac{188\ x\ 16^2 x\sqrt{0{,}1590}}{204{,}2}} = 9{,}70\ m$$

Se adopta una altura de chimenea de **10 m de longitud**.

7.2.1.2 Corriente off-gas (upgrading)

Corriente off-gas generada durante el upgrading (depuración del biogás para obtener biometano). Durante este proceso, se separan las corrientes de CH_4 y CO_2, por lo que la corriente emitida a la atmósfera estará compuesta mayoritariamente por CO_2, un pequeño contenido en CH_4, y el resto son trazas de NH_3 y COVs.

Tabla 14. Datos descriptivos Foco 2. Fuente: Elaboración propia

F2 CORRIENTE OFF-GAS TRAS BIOMETANIZACIÓN (UPGRADING)	
TIPO DE EMISIÓN	Canalizada
CLASIFICACIÓN RD 100/2011	09 10 06 00 (GRUPO B) - Producción de biogás o plantas de biometanización.
PROCESO PRODUCTIVO ASOCIADO	Corriente off-gas generada en el proceso de depuración o refino de biometano.
REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	*8.500 horas/año (354 días/año). (estimado)*
COMBUSTIBLE	No aplica.
POTENCIA TÉRMICA NOMINAL	No aplica.
LOCALIZACIÓN	X: 662.318/ Y: 4.171.004 (coordenadas ETRS89 huso 30)
CARACTERISTICAS DEL FOCO	Continua y canalizada.
POTENCIALES CONTAMINANTES A EMITIR Y VALORES LÍMITE	Trazas NH_3 y COVs
CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES	Temperatura de salida 40ºC.
PUNTO TOMA DE MUESTRAS	1 toma muestra de DN20 en la salida. Muestreo cada 3 años.
ACCESO AL PUNTO TOMA DE MUESTRAS	Cumplirá con lo establecido en la UNE EN 15259: L1 > 5D (mínimo 1,00 m) y L2 > 5D (mínimo 1,00 m).
TRATAMIENTO DE GASES	No Aplica
SOBRE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	Procedente de la gestión de residuos. Carbono de ciclo corto, no se considera GEI

La altura de la chimenea del Upgrading se determina aplicando el criterio que garantice una adecuada dispersión de los gases residuales y evitar el efecto aerodinámico de edificios próximos (downwash).

Por ello, se adopta la hipótesis conservadora de que la altura mínima de la chimenea debe superar en 2 m la cota más elevada de la unidad de upgrading, de forma que el punto de emisión quede fuera de la zona de influencia turbulenta generada por la propia instalación.

Este criterio constructivo asegura una velocidad ascensional suficiente del penacho y un flujo libre de interferencias, cumpliendo las condiciones de emisión establecidas sin necesidad de modelización compleja cuando los caudales y contaminantes del proceso son bajos. La altura resultante se justifica como adecuada para garantizar la dispersión y minimizar impactos en calidad del aire y olor.

- **Altura y diámetro de la chimenea ..... 6,5 metros y DN100**

7.2.1.3 Antorcha

Este foco es un dispositivo de seguridad industrial imprescindible, entrando en funcionamiento cuando se produzca un exceso en la producción de biogás y la planta de upgrading no pueda asumir. Esta situación es excepcional y se tratará de evitar en la operación de la planta manteniendo el nivel de biogás en los gasómetros a un nivel adecuado y estable para evitar el quemado de biogás.

Los objetivos principales de la antorcha son la liberación de gas en situaciones de emergencia y quemar de forma segura y controlada estos gases no utilizables, evitando su emisión directa a la atmósfera. La combustión en antorcha se utiliza únicamente por razones de seguridad o en condiciones de funcionamiento no rutinarias por ejemplo arranque, parada, pruebas de funcionamiento o similar.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 2.i del Real Decreto 100/2011, en el que se definen las emisiones sistemáticas como "*la emisión de contaminantes en forma continua o intermitente y siempre que existan emisiones esporádicas con una frecuencia media superior a doce veces por año natural, con una duración individual superior a una hora, o con cualquier frecuencia, cuando la duración global de las emisiones sea superior al 5 por 100 del tiempo de funcionamiento de la planta*". Se considera la antorcha como un foco no sistemático ya que se estima un tiempo de funcionamiento máximo de 50 h/año y que no emitirá más de 12 veces al año en periodos superiores a una hora.

Por otra parte, el Real Decreto 100/2011 establece en el artículo 6.7 que:

*"7. El órgano competente podrá eximir a las instalaciones de la realización to*tal o parcial de controles en los casos en que no sea técnicamente posible o en focos de emisión no sistemáticas"

En base a lo anterior, y al tratarse de un foco de emergencia, no se propone valores límite asociados a la antorcha.

La antorcha será de tipo llama oculta (Temperatura de llama adiabática del orden de los 1.800ºC) de alta eficacia, realizada en acero inoxidable y con un diámetro de 1.000 mm y 7.000 mm de altura.

La antorcha consta de un colector con un sistema apagallamas y cuatro boquillas de gas con sus correspondientes electroválvulas e inyectores. El sistema de inyección cuenta con presostatos de seguridad y detectores de llama en cada inyector. Cada boquilla está dimensionada para el 25 % del total del caudal de gas y garantizar la velocidad mínima exigida por el fabricante. La antorcha cuenta con una estructura metálica para soportar el sistema de inyección, el colector, el cuadro eléctrico y la cápsula que cubre la llama.

Tabla 15. Datos descriptivos antorcha. Fuente: Elaboración propia

F4 ANTORCHA	
TIPO DE EMISIÓN	Canalizada
CLASIFICACIÓN RD 100/2011	Antorcha: 09 04 01 03 (B) antorchas o combustión sin valorización energética de biogás
PROCESO ASOCIADO	Dispositivo de seguridad. Los objetivos principales de la antorcha son la liberación de gas en situaciones de emergencia y quemar de forma segura y controlada estos gases no utilizables, evitando su emisión directa a la atmósfera. La combustión en antorcha se utiliza únicamente por razones de seguridad o en condiciones de funcionamiento no rutinarias por ejemplo arranque, parada, pruebas de funcionamiento o similar.
REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	Bajo demanda, en caso de emergencia.
COMBUSTIBLE	Biogás
POTENCIA TÉRMICA NOMINAL	Asumiendo un poder calorífico del biogás consumido es de 6,57 kWh/Nm^3 (equivalente al 59,9% del PCS del metano) y un consumo máximo de biogás ante fallo de planta de 3.000 Nm3/h, el valor de potencia de combustible máxima será: 3.000 Nm^3/h * 6,57 kWh/Nm^3 = 19.710 kW. Puesto que se trata de un equipo de contingencia no se estima funcionamiento salvo necesidad de combustión en antorcha.
LOCALIZACIÓN	X: 662.280 / Y: 4.171.071 (coordenadas ETRS89 huso 30)
CARACTERISTICAS DEL FOCO	Esporádica en caso de emergencia y canalizada.
POTENCIALES CONTAMINANTES A EMITIR Y VALORES LÍMITE	SO_2, NO_x y CO. Valores límite de emisión. No aplica
CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES	Caudales no aplica. Temperatura humos 850ºC.
PUNTO TOMA DE MUESTRAS	No Aplica
ACCESO AL PUNTO TOMA DE MUESTRAS	No Aplica
TRATAMIENTO DE GASES	No Aplica. Por una parte, la temperatura de combustión, que no debería sobrepasar los 850ºC para evitar la formación de NOx, ni ser inferior a 600 ºC para evitar inquemados. Se optimiza mediante los sistemas de control que modulan la entrada y mezcla de aire de combustión. La temperatura máxima de la llama depende de la composición del gas. En función de su poder calorífico será capar de calentar el aire necesario para la combustión, más un porcentaje adecuado para mantener un contenido mínimo de oxígeno en los gases resultantes del 6% a una temperatura determinada por las leyes de la Física. La regulación permite disminuirla, pero nunca aumentarla, salvo que se disminuya el contenido de oxígeno en los gases o se utilice aire enriquecido para la combustión.
SOBRE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	Procedente de la gestión de residuos. Carbono de ciclo corto, no se considera GEI

7.2.1.3.1 Cálculo de la altura de la antorcha de biogás (según Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera)

A continuación, se calcula la altura para cada contaminante:

– Caudal de diseño..... 3.000 Nm^3/h
– Temperatura de los gases ..... 850 °C
– Emisión de Partículas sólidas..... 0,016 kg/h
– Emisión de SO_2 ..... 0,47 kg/h
– Emisión de NOx ..... 0,40 kg/h
– CF (NOx) ..... 11 $\mu g/m^3$
– CF (PM10) ..... 25 $\mu g/m^3$
– CF (SO_2) ..... 6 $\mu g/m^3$
– Temperatura media (Cartagena).....18,29 ºC
– Parámetro Ic Cartagena) 4,04
– Parámetro A (Cartagena)..... 282,8

Cálculo nº1. Contaminantes Partículas sólidas.

F: 2

T: 850 – 18,29 = 831,71 ºC

$$V = 3.000 \text{ x } \frac{850 + 273}{273} = 12.341\ m^3/\text{h}$$

n: 3

$C_M = C_{MA} - C_F$

C_{MA} = 300 $\mu gr/m^3$

C_F = 25 $\mu gr/m^3$

C_M = 300 – 25 = 275 $\mu gr/m^3$ = 0,275 mg/m^3

$$H = \sqrt{\frac{282,8 \text{ x } 0,016 \text{ x } 2}{0,275} \text{ x } \sqrt[3]{\frac{3}{12.341 \text{ x } 831,71}}} = 0,47 \text{ m}$$

Cálculo nº2. Contaminantes SO_2

F: 1

T: 831,71 ºC

V: 12.341 m^3/h

n: 3

$C_M = C_{MA} - C_F$

C_{MA}: 400 µgr/m^3

C_F: 6 µgr/ m^3

C_M: 400 – 6 = 394 µgr/m^3 = 0,394 mg/m^3

$$H = \sqrt{\frac{282,8 \text{ x } 0,47 \text{ x } 1}{0,394}} \text{x} \sqrt[3]{\frac{3}{12.341 \text{ x } 831,71}} = 1,50 \text{ m}$$

Cálculo nº3. Contaminantes NOx

F: 1

T: 831,71 ºC

V: 12.341 m^3/h

n: 3

$C_M = C_{MA} - C_F$

C_{MA}: 200 µgr/m^3

C_F: 11 µgr/ m^3

C_M: 200 – 11 = 189 µgr/m^3 = 0,189 mg/m^3

$$H = \sqrt{\frac{282,8 \text{ x } 0,4 \text{ x } 1}{0,189}} \text{x} \sqrt[3]{\frac{3}{12.341 \text{ x } 831,71}} = 1,99 \text{ m}$$

Comprobación del mínimo de impulso vertical convectivo

$$T > 188 \frac{V^2}{H^2} \sqrt{S}$$

Para una velocidad de gases de 15 m/s y una sección de paso de 0,785 m^2 correspondiente a 1 m de diámetro.

T: Diferencia entre la temperatura de salida de gases en la boca de chimenea y la temperatura media de las máximas del lugar en el mes más cálido (25,80ºC).

T = 850 – 25,8 = 824,2 ºC

Sustituyendo en la desigualdad, se obtiene:

$$H = \sqrt{\frac{188 \text{ x } 15^2 \text{x} \sqrt{0,785}}{824,2}} = 6,74 \text{ m}$$

Se adopta una altura de chimenea de 7 **m de longitud**.

7.2.1.4 Sistema de desodorización. Biofiltro o sistema equivalente

Medidas adoptadas para la reducción de las emisiones difusas: Esto se consigue por ejemplo mediante un sistema de aspiración del airea contenido en las naves de recepción de sustratos y que fuerza al aire a pasar por un sistema de biofiltro (lavado de gases/olores) a través de corteza de pino y carbón activo, sin la aplicación de químicos u otro sistema equivalente.

Los biofiltros o sistema equivalente de eliminación de olores darán cobertura a todas las fases del proceso relacionadas con el tratamiento de los residuos a valorizar y los digestatos que se generan en la planta. El aire de cada una de las naves será succionado mediante extractores (presión negativa en naves) e impidiendo la salida de gases al exterior. Mediante el sistema de desodorización se eliminarán emisiones de H_2S, COV's y NH_3 principalmente.

Tabla 16. Datos descriptivos Foco 5. Fuente: Elaboración propia

F5 BIOFILTRO O SISTEMA EQUIVALENTE NAVE DE RECEPCIÓN, PASTEURIZACIÓN Y MEZCLA	
TIPO DE EMISIÓN	Canalizada
CLASIFICACIÓN RD 100/2011	09 10 09 07 (GRUPO B) – Otros tratamientos de residuos no especificados en anteriores epígrafes. Biofiltro o sistema equivalente
PROCESO PRODUCTIVO ASOCIADO	Recepción cosustratos sólidos y líquidos, pasteurización y mezcla
LOCALIZACIÓN	X: 662.450 Y: 4.170.969 (coordenadas ETRS89 huso 30)
ZONAS CONSIDERADAS	Nave recepción y almacenamiento de cosustratos, pasteurización y mezcla
CONTAMINANTES EMITIDOS	Aire filtrado de emisiones difusas de compuestos generadores de malos olores
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	1. Control de humedad y temperatura: Mantener la humedad entre 40-60% para asegurar la actividad microbiológica. Evitar temperaturas extremas que afecten el rendimiento del biofiltro. 2. Monitoreo de emisiones: Medición periódica de compuestos como H_2S, NH_3, COVs o alternativamente medición de olores Uso de sensores y sistemas de alarma para detectar concentraciones peligrosas. 3. Prevención de obstrucciones y canalizaciones: Inspección regular para evitar compactación del medio filtrante. Limpieza y mantenimiento del sistema de distribución de aire. 4. Control de la carga orgánica: Evitar picos de concentración que puedan desestabilizar el biofiltro o sistema equivalente
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	El proceso puede ser continuo o discontinuo

Tabla 17. Datos descriptivos Foco 6. Fuente: Elaboración propia

F6 BIOFILTRO O SISTEMA EQUIVALENTE NAVE DE ALMACENAMIENTO DE FERTILIZANTE (UE)	
TIPO DE EMISIÓN	Canalizada
CLASIFICACIÓN RD 100/2011	09 10 09 07 (GRUPO B) – Otros tratamientos de residuos no especificados en anteriores epígrafes. Biofiltro o sistema equivalente
PROCESO PRODUCTIVO ASOCIADO	Almacenamiento de fracción sólida del digerido (Fertilizante UE)
LOCALIZACIÓN	X: 662.364 Y: 4.170.963 (coordenadas ETRS89 huso 30)
ZONAS CONSIDERADAS	Nave de almacenamiento de fertilizante (UE)
CONTAMINANTES EMITIDOS	Aire filtrado de emisiones difusas de compuestos generadores de malos olores
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	1. Control de humedad y temperatura: Mantener la humedad entre 40-60% para asegurar la actividad microbiológica. Evitar temperaturas extremas que afecten el rendimiento del biofiltro. 2. Monitoreo de emisiones: Medición periódica de compuestos como H_2S, NH_3, COVs o alternativamente medición de olores Uso de sensores y sistemas de alarma para detectar concentraciones peligrosas. 3. Prevención de obstrucciones y canalizaciones: Inspección regular para evitar compactación del medio filtrante. Limpieza y mantenimiento del sistema de distribución de aire. 4. Control de la carga orgánica: Evitar picos de concentración que puedan desestabilizar el biofiltro o sistema equivalente
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	El proceso puede ser continuo o discontinuo

7.2.1.5 Unidad de stripping

La fracción líquida del digestato, obtenida tras la separación sólido/líquido, es conducida a la unidad de stripping de amonio (F7). En este proceso, el amoniaco disuelto en la fracción líquida es arrastrado mediante inyección de vapor o aire caliente a través de una columna de desgasificación. El gas de salida, enriquecido en NH_3, es tratado en un scrubber de absorción con ácido sulfúrico que recupera el nitrógeno en forma de sulfato amónico $(NH_4)_2SO_4$, producto valorizable como fertilizante. La fracción líquida resultante, libre de amonio, se recircula parcialmente a cabecera de proceso y el excedente se almacena en los depósitos de fracción líquida.

Tabla 18. Datos descriptivos Foco 6. Fuente: Elaboración propia

F7 UNIDAD DE STRIPPING	
TIPO DE EMISIÓN	Canalizada
CLASIFICACIÓN RD 100/2011	09 10 01 02 (GRUPO C) – Tratamiento de aguas/efluentes residuales en la industria.
PROCESO PRODUCTIVO ASOCIADO	Tratamiento de la fracción líquida del digestato mediante stripping de amonio con posterior absorción en scrubber de ácido sulfúrico para la recuperación de nitrógeno en forma de sulfato amónico.
REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	8.760 horas/año (365 días/año). (estimado)
COMBUSTIBLE	No aplica.
POTENCIA TÉRMICA NOMINAL	No aplica.
LOCALIZACIÓN	X: 662.321 / Y: 4.170.965 (coordenadas ETRS89 huso 30)
CARACTERISTICAS DEL FOCO	Emisión sistemática, canalizada a través de chimenea vertical de 1.200 mm de diámetro.
POTENCIALES CONTAMINANTES A EMITIR Y VALORES LÍMITE	NH_3 Valor límite de emisión: Por determinar en función de la normativa sectorial aplicable y la autorización ambiental integrada.
CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES	Caudal de emisión: 0,3 kg/h de NH_3. Temperatura de emisión: ambiental o próxima a la ambiental, en función del diseño térmico del sistema de stripping.
PUNTO TOMA DE MUESTRAS	1 toma de muestra en la salida de la chimenea. Muestreo según periodicidad establecida en la autorización.
ACCESO AL PUNTO TOMA DE MUESTRAS	Cumplirá con lo establecido en la UNE EN 15259: L1 > 5D (mínimo 1,00 m) y L2 > 5D (mínimo 1,00 m).
TRATAMIENTO DE GASES	El gas de salida del stripping (rico en amoniaco) es conducido a un scrubber de absorción con solución de ácido sulfúrico, donde el NH_3 es neutralizado y recuperado en forma de sulfato amónico $(NH_4)_2SO_4$, minimizando la emisión de amoniaco a la atmósfera. El scrubber actúa como sistema de depuración del foco de emisión.
SOBRE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	No aplica. El amoniaco no es un gas de efecto invernadero directo. Las emisiones son de origen biogénico, procedentes de la fracción nitrogenada del digestato.

Dado que la temperatura de emisión es prácticamente ambiental (T ≈ 0 ºC de diferencia respecto al entorno), no se cumple la condición de impulso vertical convectivo mínimo exigida por la Orden de 18 de octubre de 1.976 (condición $T > 188 \cdot V^2 \cdot H^2/S$) por lo que la fórmula de cálculo de altura de chimenea no es técnicamente aplicable a este foco.

Por ello, se adopta la hipótesis conservadora de que la altura mínima de la chimenea debe superar en 2 m la cota más elevada de la unidad de stripping, de forma que el punto de emisión quede fuera de la zona de influencia turbulenta generada por la propia instalación.

Este criterio constructivo asegura una velocidad ascensional suficiente del penacho y un flujo libre de interferencias, cumpliendo las condiciones de emisión establecidas sin necesidad de modelización compleja cuando los caudales y contaminantes del proceso son bajos. La altura resultante se justifica como adecuada para garantizar la dispersión y minimizar impactos en calidad del aire y olor.

- **Cota más elevada Stripping ≈ 11 m**
- **Altura y diámetro de la chimenea ..... 13 metros y 1.200 mm diámetro**

7.2.2 Focos de Emisión Difusos

Según Artículo 2 del 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 se considera *"Emisiones difusas: Toda descarga a la atmósfera, no realizada por focos canalizados, continua o discontinua, de partículas o gases procedentes directa o indirectamente de cualquier fuente susceptible de producir contaminación atmosférica. Quedan incluidas las emisiones no capturadas liberadas al ambiente exterior por ventanas, puertas, respiraderos y aberturas similares, o directamente generadas en exteriores*."

De las actividades anteriormente mencionadas, aquellas que se pueden considerar focos de emisión difusos son:

Tabla 19. Identificación focos de emisión difusos de gases. Fuente: Elaboración propia a partir de Anexo del Real Decreto 100/2011 de 28 de enero

Foco	Actividad	Grupo	Código
F3	Producción de biogás (uniones de quipos, tuberías e instrumentación)	B	09 10 06 00

7.2.2.1 Producción de biogás

La fermentación controlada de los residuos en ausencia de oxígeno en un digestor produce biogás, compuesto principalmente por metano. En este caso también se pueden producir emisiones (uniones de equipos, tuberías e instrumentación) de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O). Los datos disponibles (documentos BREF sobre tratamiento de residuos) indican que dichas emisiones serían insignificantes.

Tabla 20. Datos descriptivos Foco 3. Fuente: Elaboración propia

F3 UNIONES DE EQUIPOS, TUBERÍAS E INSTRUMENTACIÓN	
TIPO DE EMISIÓN	Difusa
CLASIFICACIÓN RD 100/2011	09 10 06 00 (GRUPO B) – Producción de biogás
PROCESO PRODUCTIVO ASOCIADO	Todo el proceso
LOCALIZACIÓN	En toda la instalación
ZONAS CONSIDERADAS	Toda la instalación
CONTAMINANTES EMITIDOS	Emisiones fugitivas de biogás / biometano
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	1. Equipos totalmente estancos equipados con unos gasómetros en la corona superior, asegurando el máximo aprovechamiento del biogás. 2. Aplicación de las MTD, implementando equipos de alta integridad, uniones soldadas en lugar de bridas o roscas. 3. Plan de mantenimiento que incluya la inspección y control de todos los equipos y conducciones, incluyendo la sustitución de tubos flexibles, juntas, etc. con señales de desgaste o defectuosos se debe acometer inmediatamente. 4. Durante los controles diarios se debe prestar atención a la presencia de posibles fugas. Si se detecta alguna fuga, se deben tomar inmediatamente a nivel local las medidas que correspondan para evitar daños secuenciales. Áreas de riesgo típicas: Bridas, juntas, cierres y tapas. Se remite a la justificación de las MTD. 5. Plan de vigilancia y detección de potenciales fugas difusas o fugitivas.
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	El proceso es continuo, pero este tipo de emisión solo se produciría en situaciones de fallo de funcionamiento.

7.2.3 Programa para el Control y Seguimiento de las Emisiones

Sobre los focos de emisión canalizados se realizarán los siguientes controles:

Tabla 21. Controles focos de emisión canalizados. Fuente: Elaboración propia

CONTROLES FOCOS DE EMISIÓN CANALIZADOS	
F1 CALDERA	
AUTOCONTROL	Verificación del Plan de mantenimiento de la caldera de biomasa, según indicaciones del fabricante, de tal forma que se encuentren en perfecto estado operativo garantizando una adecuada combustión.
	Plan de mantenimiento de los equipos.
CONTROL EXTERNO	Parámetro: SO_2, NOx, Partículas Periodicidad: Externo reglamentario cada tres años
F2 CORRIENTE OFF-GAS TRAS BIOMETANIZACIÓN	
AUTOCONTROL	Control mediante Unidad Técnica de Procesos específica del enriquecimiento de biogás, conectada al SCADA de control del proceso, en el cual se puede ver en tiempo real el estado del funcionamiento del sistema activando alertas si se superan los umbrales prefijados, lo cual permite una rápida respuesta ante cualquier desviación del proceso.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	Plan de mantenimiento de los equipos.
CONTROL EXTERNO	Parámetro: Concentración olor. Periodicidad: Externo reglamentario cada tres años.
F4 ANTORCHA	
AUTOCONTROL	Control mediante Unidad Técnica de Proceso específica de la antorcha de biogás, conectada al sistema de seguridad, donde se monitoriza en tiempo real el estado de operación (temperatura de llama, presencia de combustión, caudal de gas, presión, etc.). El sistema dispone de alarmas automáticas ante fallo de encendido, apagado de llama o desviaciones de los parámetros de operación, permitiendo una actuación inmediata.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	Plan de mantenimiento preventivo de la antorcha, incluyendo revisión de encendedores, sondas de detección de llama, válvulas de seguridad, sistema de ignición y líneas de gas. Verificación periódica del correcto funcionamiento del sistema de encendido automático y del sello hidráulico (si aplica).
CONTROL EXTERNO	Parámetro: SO_x, NOx, CO Periodicidad: Externo reglamentario cada tres años
F5 BIOFILTRO O SISTEMA EQUIVALENTE NAVE DE RECEPCIÓN, PASTEURIZACIÓN Y MEZCLA	
AUTOCONTROL	Control operativo mediante supervisión periódica de los parámetros de funcionamiento: caudal de gas tratado, pérdida de carga, humedad del lecho filtrante y estado del material biológico. El sistema se encuentra integrado en los protocolos de control del proceso, permitiendo detectar desviaciones que puedan afectar a la eficiencia de depuración.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	Aplicación del Plan de mantenimiento, que incluye: control y ajuste de la humedad del lecho, inspección del material filtrante, reposición o regeneración del medio biológico cuando sea necesario y verificación del correcto reparto del flujo gaseoso.
CONTROL EXTERNO	Parámetro: Concentración de olor a la salida del biofiltro. Periodicidad: Control externo reglamentario con carácter trienal, realizado por entidad especializada conforme a la legislación aplicable.

F6 BIOFILTRO O SISTEMA EQUIVALENTE NAVE DE ALMACENAMIENTO DE FERTILIZANTE (UE)	
AUTOCONTROL	Control operativo del biofiltro mediante supervisión periódica de los parámetros de funcionamiento: caudal de gas tratado, pérdida de carga, humedad del lecho filtrante y estado del material biológico. El sistema se encuentra integrado en los protocolos de control del proceso, permitiendo detectar desviaciones que puedan afectar a la eficiencia de depuración.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	Aplicación del Plan de mantenimiento del biofiltro, que incluye: control y ajuste de la humedad del lecho, inspección del material filtrante, reposición o regeneración del medio biológico cuando sea necesario y verificación del correcto reparto del flujo gaseoso.
CONTROL EXTERNO	Parámetro: Concentración de olor a la salida del biofiltro. Periodicidad: Control externo reglamentario con carácter trienal, realizado por entidad especializada conforme a la legislación aplicable.
F7 UNIDAD DE STRIPPING	
AUTOCONTROL	Control del funcionamiento del sistema de stripping mediante instrumentación integrada en el sistema de control del proceso (SCADA), que permite la supervisión continua de los parámetros operativos relevantes (caudal de gas, temperaturas, presiones, tiempos de contacto, etc.), activando alarmas en caso de desviaciones respecto a los valores de consigna.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN	Ejecución del Plan de mantenimiento de los equipos, incluyendo revisión periódica de torres/columnas de stripping, conducciones, ventiladores, válvulas y sistemas auxiliares, con el objetivo de garantizar la eficiencia del proceso y minimizar emisiones de compuestos odoríferos.
CONTROL EXTERNO	Parámetro: Concentración de olor (y/o compuestos específicos, en función de la autorización). Periodicidad: Control externo reglamentario con carácter trienal, realizado por entidad acreditada conforme a la normativa vigente.

Descripción de los programas y medios dispuestos para el autocontrol, así como para el control externo de las emisiones en los distintos focos:

- Los controles externos serán realizados a través de Entidad Acreditada en el sector medioambiental por ENAC bajo la norma UNE-EN ISO 17025 con la periodicidad y condiciones que se establezca en la autorización.

- La calibración y mantenimiento de los equipos de control se realizará conforme a la legislación vigente y procedimientos internos de la OCA contratada.

- Responsable/s designado/s en la ejecución y seguimiento del programa de autocontrol de los focos de emisión. El responsable designado será el jefe de planta.

7.3 Vertidos

En este apartado se consideran diferentes aguas residuales y pluviales que se gestionarán dentro de la planta, a continuación, se detallan las especificaciones de la gestión de:

- **Aguas residuales de proceso**. El suministro de agua para el proceso se origina durante la descomposición de la materia orgánica, donde se liberan moléculas de agua como subproducto de las reacciones químicas que se dan en el digestor. Estas aguas, que se purgan y dirigen hacia la red de recogida de aguas hasta el pozo de bombeo donde se recircularán a la cabecera del proceso.

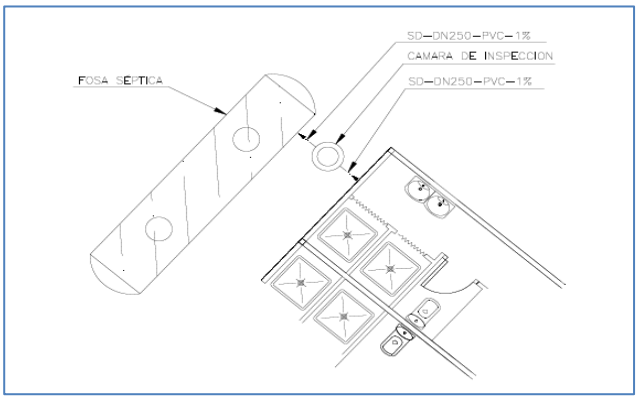
- **Agua de limpieza**. El agua que se utilice para la limpieza en la zona de recepción será básicamente por un equipo de agua a presión que limpiará el interior del volquete de los camiones, así como el suelo en caso que caiga material. Esta agua se canaliza por gravedad en la red de aguas enterradas donde se recogerá y enviará al tanque de mezcla y homogenización para su reincorporación a proceso.

- **Las aguas sanitarias** se verterán a una fosa séptica debidamente instalada. El equipo será completamente estanco de polietileno de alta densidad (PE-AD) monobloque con tapa registrable destinado a la acumulación de aguas. Las aguas negras llegan a la fosa séptica desde varios puntos y un gestor autorizado realizará el vaciado con una frecuencia establecida. El depósito dispone de marcado CE, según norma UNE EN12566-1.

  Las instalaciones se han dimensionado para una ocupación media de 10 personas. Debido al riesgo que supone mezclar productos químicos de limpieza con la materia prima se descarta la opción de llevar este flujo a cabecera del proceso, siendo almacenadas hasta su entrega a gestor autorizado.

  - Tipo de depósito ..... Fosa séptica de PE-AD
  - Certificado ..... CE- UNE EN12566-1
  - Capacidad nominal ..... 10 m^3
  - Frecuencia de vaciado ..... Cada 2 meses

Ilustración 12. Fosa séptica edificio de oficinas. Fuente: Elaboración propia



- **Las aguas pluviales**. La instalación contará con una red de drenaje diferenciada que recoja de manera separada las aguas que hayan podido entrar en contacto con residuos de las que no.

  Toda el área pavimentada y asfaltada contará con un sistema de drenaje para recogida de aguas pluviales que hayan podido entrar en contacto con residuos mediante una serie de imbornales que dirigen el agua a las arquetas y por gravedad serán recirculadas al pozo de bombeo para reincorporarlas al proceso.

  Las aguas pluviales recogidas en las cubiertas de la nave de recepción de cosustratos, oficinas y nave de almacenamiento de Fertilizante (UE) se recogerán en una red de drenajes independiente que conducirán todas las aguas de escorrentía al depósito de tormentas situada en un punto estratégico de la planta donde se acumulará para uso como agua de riego o baldeo.

- **Lixiviados**. Los lixiviados generados, así como las aguas de limpieza de las naves de recepción de cosustratos y almacenamiento de fertilizante UE se conducirán al sistema de redes enterradas mediante un sistema de rejillas con pendiente hasta su llegada a las arquetas que vehicularán los lixiviados hasta el pozo de bombeo para incorporarlas al proceso.

  El suelo absorberá el resto de las aguas pluviales que caigan en zonas distintas a los viales o plataformas y se colocará una capa de grava para ayudar en este proceso. Se considera que la capa de grava aplicada para mejorar la accesibilidad de la planta será adecuada para absorber este volumen de agua.

En la tabla siguiente se presenta la cuantificación y el destino de los diferentes tipos de aguas residuales producidas en la instalación:

Tabla 22. Cuantificación y destino aguas residuales. Fuente: Elaboración propia

Tipo de Agua	Entrada (m^3/año)	Salida (m^3/año)	Destino
Agua de Limpieza equipos	108,2	0	Arqueta de recogida /recirculación a proceso
Agua de Limpieza	354,6	0	Arqueta de recogida /recirculación a proceso
Aguas sanitarias	60	60	Fosa séptica / gestor externo
Aguas Pluviales limpias	≈ 128,3	0	Depósito de tormentas
Aguas Pluviales potencialmente contaminadas	≈ 192,4		Pozo de bombeo / recirculación a proceso
Lixiviados	Variable (12,3 m^3)	0	Arqueta de recogida /recirculación a proceso

7.4 Residuos

Para los residuos estimados en las distintas fases se debe tener en cuenta que:

1) Las cantidades de producción son una estimación basada en datos de entrada medio para residuos del proceso productivo, en ningún caso podrán considerarse como fijas, pues dependerán de las entradas a los diferentes procesos productivos y de diversos factores de producción. Las cifras reales quedarán plasmadas en las memorias anuales derivadas de la Autorización Ambiental Integrada.

2) Los almacenamientos previstos podrán ser sustituidos por otros de diferente capacidad en función de las necesidades reales de producción de residuos y de almacenamiento.

3) Operación (conforme a los Anexos II y III de la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular) que realizará el gestor final al que se le entregarán los residuos (se cumplirá con lo establecido en la Sección 4ª de la Ley 7/2022 así como en el Real Decreto 553/2020, de traslado de residuos en el interior del territorio del Estado). Esta operación quedará condiciona al gestor final, priorizando la elección del gestor al que realice esta operación u otras de valorización frente a eliminación.

4) Conforme al Art. 20.2. de la Ley 7/2022: Cuando los residuos se entreguen desde el productor inicial o poseedor a alguna de las personas físicas o jurídicas mencionadas en el apartado anterior para el tratamiento intermedio o a un negociante, como norma general no habrá exención de la responsabilidad de llevar a cabo una operación de tratamiento completo. La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo concluirá cuando quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor. Dentro de las memorias anuales derivadas de la AAI se acreditará la gestión de cada tipología de residuo gestionado.

7.4.1 Fase de Construcción

La ejecución de la obra se desarrollará siguiendo las fases y duración de las mismas que se indican en el cronograma que se adjunta a este documento. A lo largo de la misma se generarán residuos básicamente de carácter No peligroso, así como residuos sólidos asimilables a urbanos en cualquiera de las fases.

Los **Residuos No Peligrosos** se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada. Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados, además, con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los Residuos Sólidos Urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, un contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.

Se recogerán en contenedores específicos para ello y se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los **Residuos Peligrosos** que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos. Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos y de los transportistas.

Los datos de los residuos están recogidos en las siguientes tablas:

Tabla 23. Residuos no peligrosos durante la fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

FASE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. RNP						
LER	Descripción del residuo	Origen	Almacenamiento	Destino	Frecuencia de recogida	Cantidad estimada (t/año)
15. Residuos de envases. absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría						
150101	Envases de papel y cartón	Embalajes de productos de construcción	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,05
150102	Envases de plástico	Embalajes de productos de construcción	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,05
150103	Envases de madera	Embalajes de productos de construcción	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,05
150104	Envases metálicos	Embalajes de productos de construcción	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,05
150107	Envases de vidrio	Embalajes de productos de construcción	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,05
150109	Envases textiles	Embalajes de productos de construcción	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,05
17. Residuos de la Construcción y Demolición (Incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)						
170101	Hormigón	Generado durante la construcción de la planta	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	50
170102	Ladrillos	Generado durante la construcción de la planta	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	20
170201	Madera	Generado durante la construcción de la planta	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	1
170203	Plástico	Embalajes de productos de construcción	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,5
170405	Metales: Hierro y acero	Restos sobrantes de las armaduras de las estructuras y de los cierres. Barreras de seguridad metálicas, demoliciones de cierres, …	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	2
170504	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 170503	Generadas durante el movimiento de tierras	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	10
170904	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Demolición de cunetas, soleras, cierres de hormigón. Limpieza de cubas y restos de elementos prefabricados a utilizar en obra.	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	10

Tabla 24. Residuos peligrosos durante la fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

FASE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. RP						
LER	Descripción del residuo	Origen	Almacenamiento	Destino	Frecuencia de recogida	Cantidad estimada (t/año)
13. Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)						
130207*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Generado en operaciones de mantenimiento de la maquinaria móvil y maquinaria (cambios de aceite)	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,05
130111*	Aceites hidráulicos o sintéticos	Generado en operaciones de mantenimiento de la maquinaria móvil y maquinaria (cambios de aceite)	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,05
15. Residuos de envases. absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría						
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Generados en operaciones de mantenimiento. Envases metálicos, de plástico o vidrio que han contenido o contienen restos de sustancias peligrosas como aceites, grasas y pinturas	Recogidos en big-bags de 1m^3 ubicados en zona separada e independiente del centro de trabajo	Gestor de residuos	Semestral	0,05

7.4.2 Fase de Funcionamiento

Los residuos durante la fase de funcionamiento se diferencian en:

- Excedente de fracción líquida: 66.344 t/año que se gestionará como residuo con LER 190605 (licores del tratamiento anaerobio de residuos animales y vegetales). Esta fracción líquida del digerido, tras su separación de la fracción sólida, se gestionará mediante gestor externo, con aplicación al suelo agrícola como operación R10, conforme a los establecido en el Real decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, sobre nutrición sostenible de los suelos agrarios, y en la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Residuos derivados de la operación y mantenimiento.

Todos ellos serán gestionados conforme a la normativa vigente.

Los residuos (peligrosos y no peligrosos) derivados de la operación y mantenimiento de la planta, con expresión de su origen, caracterización, cantidades y modo de gestión son los siguientes:

Tabla 25. Residuos no peligrosos durante la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

FASE FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA. RNP						
LER	Descripción del residuo	Origen	Almacenamiento	Destino	Frecuencia de recogida	Cantidad estimada (t/año)
10. Residuos de procesos térmicos						
100101	Cenizas de hogar, escorias y polvo de caldera	Caldera de biomasa	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo	Gestor de residuos	Mensual	33,31
15. Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría						
150101	Envases de papel y cartón	Envases materiales	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,1
150102	Envases de plástico	Envases materiales	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,1
19. Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la preparación de agua para consumo humano y de agua para uso industrial						
191209	Minerales (arenas, piedras) y material impropio de aguas pluviales	Pretratamiento de sustratos y generados durante el filtrado de agua de la balsa de tormentas	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	8.012
20. Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes en los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente						
200301	Residuos municipales	Envases materiales	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,3
200304	Lodos de fosas sépticas	Aguas residuales	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Mensual	65

Tabla 26. Residuos peligrosos durante la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

FASE DE FUCNIONAMIENTO DE LA PLANTA. RP						
LER	Descripción del residuo	Origen	Almacenamiento	Destino	Frecuencia de recogida	Cantidad estimada (t/año)
6. Residuos de procesos químicos inorgánicos						
061302*	Carbón activo usado	UPGRADING	No almacenado en planta	Gestor de residuos	Semestral	10
13. Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)						
130205*	Aceite lubricante usado	Generado en operaciones de mantenimiento de la maquinaria móvil y maquinaria (cambios de aceite)	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	0,2
15. Residuos de envases. absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría						
150202*	Absorbentes, trapos sucios, papeles contaminados por sustancias peligrosas	Generados en operaciones de mantenimiento de la maquinaria y contaminados por sustancias peligrosas tales como aceites, grasas y pinturas.	Recogidos en bidones homologados de 200 l ubicados en zona separada e independiente del centro de trabajo	Gestor de residuos	Semestral	0,1
150110*	Envases contaminados	Generados en operaciones de mantenimiento. Envases metálicos, de plástico o vidrio que han contenido o contienen restos de sustancias peligrosas como aceites, grasas y pinturas	Recogidos en big-bags de 1m^3 ubicados en zona separada e independiente del centro de trabajo	Gestor de residuos	Semestral	0,1
16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista						
160107*	Filtros de aceite	Filtros de aceite usados procedentes del mantenimiento de maquinaria móvil, conteniendo pequeñas cantidades de aceite residual.	Recogidos en bidones homologados de 200 l ubicados en zona separada e independiente del centro de trabajo	Gestor de residuos	Semestral	0,03
160601*	Baterías y acumuladores	Generadas en operaciones de sustitución de baterías usadas, componentes mayoritarios compuestos de plomo y electrolito solución de ácido sulfúrico.	Recogidos en contenedores homologados y almacenados en zona separada e independiente del centro de trabajo	Gestor de residuos	Semestral	0,1
160603*	Pilas usadas	Pilas usadas que contienen mercurio, generadas en operaciones de mantenimiento	Recogidas en envase adecuado en zona separada e independiente del centro de trabajo	Gestor de residuos	Semestral	0,002
160506*	Productos químicos y reactivos de laboratorio	Generados durante la realización de análisis de laboratorio	Recogidos en contenedores homologados y almacenados en zona separada e independiente del centro de trabajo	Gestor de residuos	Semestral	0,03
20. Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente						
200121*	Lámparas y tubos fluorescentes	Operaciones de reposición de luminarias.	Recogidos en envases adecuados en zona separada e independiente del centro de trabajo	Gestor de residuos	Semestral	0,02

7.4.3 Fase de Desmantelamiento

A continuación, se hace una estimación de los potenciales residuos que se generaran en la fase de desmantelamiento. No obstante, al final de la vida útil de la planta previo a su desmantelamiento se redactará y enviará a la administración pertinente una actualización del Plan de Desmantelamiento.

Los **Residuos No peligrosos** se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada. Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados según la normativa vigente.

El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los Residuos Sólidos Urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, un contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.

Se recogerán en contenedores específicos para ello y se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los **Residuos Peligrosos** que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro.

Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de Residuos Peligrosos. Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

Los datos de los residuos están recogidos en las siguientes tablas:

Tabla 27. Residuos no peligrosos durante la fase de desmantelamiento. Fuente: Elaboración propia

FASE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. RNP						
LER	Descripción del residuo	Origen	Almacenamiento	Destino	Frecuencia de recogida	Cantidad estimada (t/año)
16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista						
161002	Residuos líquidos acuosos distintos de los especificados en el código 16 10 01	Aguas de limpieza	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Según demanda	20.000 m^3
17. Residuos de la Construcción y Demolición (Incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)						
170101	Hormigón	Generado durante la construcción de la planta	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Según demanda	6.919
170102	Ladrillos	Generado durante la construcción de la planta	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	20
170405	Metales: Hierro y acero	Restos sobrantes de las armaduras de las estructuras y de los cierres. Barreras de seguridad metálicas, demoliciones de cierres, …	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	550
170504	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 170503	Generadas durante el movimiento de tierras	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	10
170904	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Demolición de cunetas, soleras, cierres de hormigón. Limpieza de cubas y restos de elementos prefabricados a utilizar en obra.	Almacenado en contenedor específico en zona separada e independiente del centro de trabajo.	Gestor de residuos	Semestral	711

Tabla 28. Residuos peligrosos durante la fase de desmantelamiento. Fuente: Elaboración propia

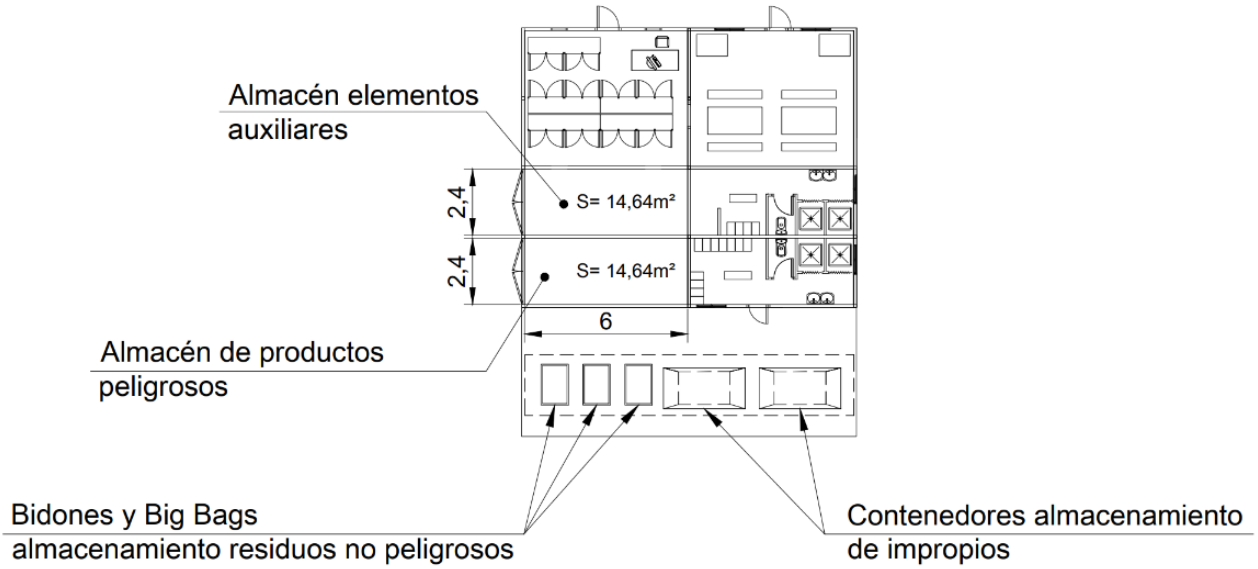
FASE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. RP						
LER	Descripción del residuo	Origen	Almacenamiento	Destino	Frecuencia de recogida	Cantidad estimada (t/año)
15. Residuos de envases. absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría						
150202*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	Operaciones de mantenimiento	Contenedor específico en zona separada	Gestor de residuos	Semestral	0,02

7.4.4 Almacenamiento Residuos

Para el almacenamiento de Residuos Peligrosos se empleará un contenedor modular específico, debidamente señalizado y habilitado para este tipo de residuos.

En cuanto a los Residuos No Peligrosos, se dispondrán contenedores situados junto a la zona de oficinas, configurando un pequeño punto limpio para su correcta segregación y gestión.

Ilustración 13. Distribución almacenamiento residuos. Fuente: Elaboración propia



8 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

8.1 Metodología Evaluación Alternativas

La evaluación de las alternativas para el desarrollo de la planta de biogás (biometano) tendrá en cuenta:

A. Alternativa de Procesos

Se evaluarán distintos procesos que existen hoy en día para el tratamiento de subproductos derivados del residuo con alto potencial de descomposición en la industria (principalmente de industrias agroalimentarias y de ganadería) y se considerará la mejor alternativa de proceso como opción de desarrollo.

De manera resumida los residuos agropecuarios son aquellos generados en actividades agrarias, ganaderas o silvícolas. Paralelamente, también se incluyen la generación, industrialización y comercialización de los recursos naturales, forestales y agropecuarios, así como sus productos derivados, por tanto, los residuos agropecuarios engloban una enorme variedad de desechos que se pueden clasificar en cuatro grandes bloques:

- Residuos generados en agricultura: este grupo engloba todo tipo de residuos producidos durante la actividad de la agricultura, como, por ejemplo: restos de podas, plásticos y mallas de invernaderos, restos de maquinaria, sacos, etc.

- Residuos generados en ganadería: a diferencia del grupo anterior, este engloba los residuos de actividades ganaderas, como: restos animales, purines y estiércoles, plásticos, etc.

- Residuos peligrosos generados en agricultura y ganadería: este grupo engloba los residuos especialmente perjudiciales y tóxicos con el medio ambiente. Ejemplos que se incluyen en este grupo son: envases fitosanitarios, aguas de lavado, restos agroquímicos, aceites de taller, pilas, baterías, etc.

- Residuos generados en unidades de transformación y comercialización: este tipo de residuos incluye: restos de vinificación, suero de quesería, botellas de vidrio de bodegas, etc.

La implementación de tecnologías avanzadas para el reciclaje y la gestión de residuos agrícolas y ganaderos es fundamental para minimizar el impacto ambiental y mejorar la sostenibilidad.

A.1 Tecnologías existentes para el tratamiento de residuos:

- **Biodigestores:**

Los biodigestores son una tecnología que permite el reciclaje de residuos orgánicos, como desechos agrícolas, para la generación de biogás y fertilizantes. Se trata de un contenedor hermético que contiene residuos orgánicos de origen vegetal o animal, y dentro de él, se depositan los desechos orgánicos a fermentar. Junto con agua, se produce biogás y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio.

Existen diferentes tipos de biodigestores, y en el diseño de un biodigestor hay que tener en cuenta la finalidad a la que está destinado, el origen de los desechos orgánicos y la temperatura a la que se va a trabajar.

Los biodigestores son una alternativa sostenible para la gestión de residuos orgánicos y pueden contribuir a la reducción de la contaminación y la dependencia de los fertilizantes sintéticos. Además, el biogás producido puede ser utilizado para cocinar, calentar agua y producir energía eléctrica, y el residuo de este proceso se utiliza como biofertilizante.

- **Tecnología blockchain**

La tecnología blockchain se puede aplicar al reciclaje y la gestión de residuos agrícolas para optimizar el proceso y garantizar la trazabilidad y transparencia. Al utilizar Blockchain, se puede rastrear y registrar todo el proceso que un contenedor agrícola atraviesa, asegurando que se recicle y se deseche de manera adecuada y respetuosa con el medioambiente.

- **Carbonización**

Los procesos de carbonización y pirólisis transforman los desechos en productos valiosos, reduciendo al mismo tiempo el impacto medioambiental. La carbonización es un proceso que convierte los residuos agrícolas en biochar, un tipo de carbón vegetal altamente poroso y estable.

El biochar tiene múltiples usos beneficiosos, tanto en la agricultura como en la mitigación del cambio climático. Al añadirlo al suelo, mejora su calidad al aumentar la retención de agua y nutrientes, lo que favorece el crecimiento de las plantas. Además, se almacena carbono a largo plazo, ayudando a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

- **Pirólisis**

Por otro lado, la pirólisis es un proceso termoquímico que convierte los residuos agrícolas en bioaceite, biogás y biochar. El bioaceite puede utilizarse como combustible renovable, mientras que el biogás puede aprovecharse para generar energía eléctrica o térmica. Estos productos de valor añadido ofrecen una alternativa sostenible al uso de combustibles fósiles y contribuyen a la reducción de la dependencia energética.

- **Compostaje**

El compostaje es un método de reciclaje y gestión de residuos agrícolas que se ha vuelto cada vez más importante en la actualidad. Consiste en el proceso natural de descomposición de materia orgánica, como restos de vegetales, frutas, hojas y estiércol, para obtener compost, un fertilizante natural rico en nutrientes. Este proceso tiene múltiples beneficios tanto para el medioambiente como para la agricultura.

En primer lugar, el compostaje reduce la cantidad de residuos que terminan en los vertederos o se queman, lo que a su vez disminuye la emisión de gases de efecto invernadero y contribuye a la lucha contra el cambio climático.

Al reciclar los desechos agrícolas mediante el compostaje, se evita la liberación de metano, un potente gas de efecto invernadero, que se produce cuando la materia orgánica se descompone en condiciones anaeróbicas.

Además, el compostaje proporciona un fertilizante natural y de alta calidad para la agricultura. El compost es rico en nutrientes esenciales para las plantas, como nitrógeno, fósforo y potasio, y mejora la estructura del suelo, aumentando su capacidad de retención de agua y aireación. Esto conduce a cultivos más saludables, mayor rendimiento y reducción de la necesidad de fertilizantes químicos y pesticidas.

- **Agricultura de conservación**

La agricultura de conservación utiliza técnicas como la cobertura vegetal y el manejo adecuado de los restos de cultivos para mejorar la calidad del suelo, reducir la erosión y aumentar la retención de agua.

La cobertura vegetal juega un papel crucial en la agricultura de conservación. En lugar de dejar los campos desnudos después de la cosecha, se siembran cultivos de cobertura, como leguminosas o cereales, para mantener el suelo protegido y fértil. Estos cultivos no solo ayudan a prevenir la erosión del suelo y a controlar las malas hierbas, sino que también actúan como una fuente de materia orgánica una vez que se descomponen.

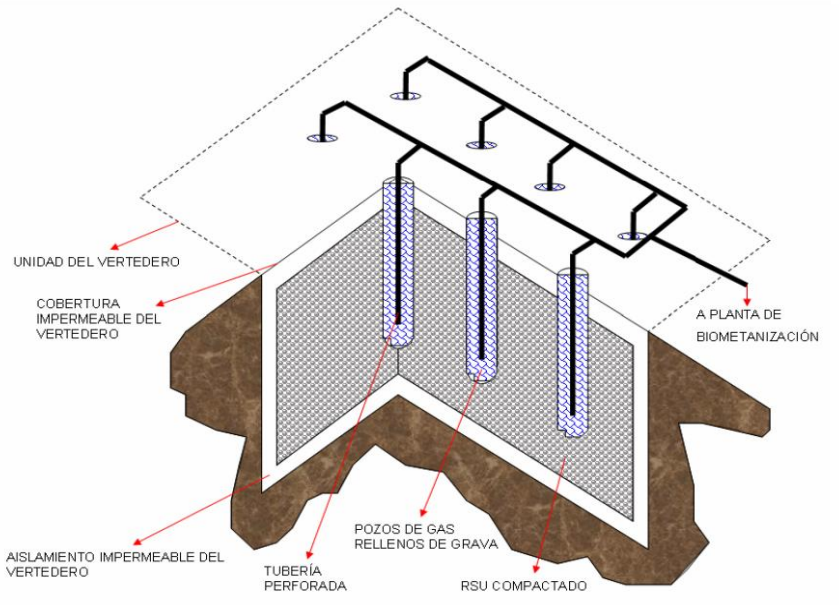
A.2 Tecnologías existentes para la generación de biogás / biometano:

- La **desgasificación** de vertederos mediante la captación del biogás. Se trata básicamente de recuperar y reutilizar todo el biogás que los vertederos producen durante la descomposición de los residuos.

  La recuperación de gas depende de una serie de características propias de cada vertedero, como la cantidad y calidad del gas, o la disponibilidad de mercado a una distancia rentable.

  El biogás se va a incorporar a la instalación a través de unos pozos de captación, consistentes unos sondeos donde se coloca un tubo de polietileno ranurado y relleno de un material drenante.

Ilustración 14. Sistema de capción de gas en vertedero RSU. Fuente: Anteproyecto de concesión de obra pública de acondicionamiento del complejo medioambiental de Salto de Negro



- **Digestores anaerobios**, es un proceso controlado, en ausencia de oxígeno, en el que los residuos orgánicos se transforman en una mezcla de gases (biogás), constituida fundamentalmente por metano y dióxido de carbono, y un material digerido. A fin de maximizar la producción de biogás en los digestores, es habitual mezclar distintos tipos de sustratos (co-digestión), debiendo tener especial cuidado para que la mezcla escogida permita que los procesos biológicos transcurran sin inhibiciones.

B. Alternativas de Ubicación

Se estudiarán las alternativas según la ubicación más óptima para el desarrollo de la valorización de residuos orgánicos. En este caso se tendrá en cuenta los siguientes factores:

- Condicionantes ambientales bióticos (flora, fauna, ENP, montes).
- Condicionantes ambientales abióticos (hidrología, vías pecuarias, BIC, LIG).
- Superficie útil de parcela.
- Distancia a núcleos urbanos.
- Ruta de Acceso.
- Dirección de los vientos dominantes.
- Visibilidad.

Para la evaluación de las alternativas según ubicación se utilizará un sistema de puntuación donde los coeficientes para ponderar cada uno de los anteriores factores son los siguientes:

3. **Condicionantes Ambientales Bióticos:**

    - Sin restricciones ambientales **+4**
    - Restricciones compatibles con la instalación **+3**
    - Restricciones levemente condicionantes **+2**
    - Restricciones fuertemente condicionantes **+1**

4. **Condicionantes Ambientales Abióticos:**

    - Sin restricciones ambientales **+4**
    - Restricciones compatibles con la instalación **+3**
    - Restricciones levemente condicionantes **+2**
    - Restricciones fuertemente condicionantes **+1**

5. **Superficie de Parcela**

    - Superficie suficiente para ubicar la planta, así como para poder ampliar a futuro con exceso de espacio. **+4**
    - Superficie suficiente para ubicar la planta, así como para poder ampliar a futuro sin exceso de espacio. **+3**
    - Superficie suficiente para ubicar la planta. **+2**
    - Superficie insuficiente para ubicar la planta, necesitando agregar fincas colindantes para poder admitirla. **+1**

6. **Distancia a Cascos Urbanos**

    - Distancia a cascos urbanos >5.000 m. **+4**
    - 5.000 m >Distancia a cascos urbanos > 4.000 m. **+3**
    - 4.000 m >Distancia a cascos urbanos > 2.000 m. **+2**
    - Distancia a cascos urbanos <2.000 m. **+1**

7. **Ruta de Acceso**

    - No atraviesa un casco urbano. **+2**
    - Atraviesa una circunvalación. **+1**
    - Atraviesa un casco urbano. **0**

8. **Vientos Dominantes** [2]

- Direcciones no coincidentes con los cascos urbanos más cercanos. **+4**
- Direcciones coincidentes con escasa frecuencia con los cascos urbanos más cercanos. **+3**
- Direcciones coincidentes frecuentemente con los cascos urbanos más cercanos. **+2**
- Direcciones coincidentes casi siempre con los cascos urbanos más cercanos. **+1**

9. **Visibilidad**

- Situado en zona sólo visible desde muy cerca **+4**
- Situado en zona escasamente visible **+3**
- Situado en zona visible **+2**
- Situado en zona muy visible **+1**

En la siguiente tabla se muestra de forma esquemática y resumida los valores para evaluar las alternativas de ubicación:

[2] Si el casco urbano se encuentra a una distancia superior a 3 km de la alternativa en estudio se suma un punto, siendo la puntuación máxima a obtener en este apartado **+4**

Tabla 29. Resumen criterio valorización alternativas de ubicación. Fuente: Elaboración propia

VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS		
CRITERIO DE VALORACIÓN	**DEFINICIÓN**	**COEFICIENTE**
Condicionantes ambientales bióticos	Sin restricciones ambientales	4
	Restricciones compatibles con la instalación	3
	Restricciones levemente condicionantes	2
	Restricciones fuertemente condicionantes	1
Condicionantes ambientales abióticos	Sin restricciones ambientales	4
	Restricciones compatibles con la instalación	3
	Restricciones levemente condicionantes	2
	Restricciones fuertemente condicionantes	1
Superficie de parcela	Superficie suficiente para ubicar la planta, así como para poder ampliar a futuro con exceso de espacio	4
	Superficie suficiente para ubicar la planta, así como para poder ampliar a futuro sin exceso de espacio	3
	Superficie suficiente para ubicar la planta	2
	Superficie insuficiente para ubicar la planta, necesitando agregar fincas colindantes para poder admitirla	1
Distancia a cascos urbanos	Distancia a cascos urbanos >5.000 m	4
	5.000 m >Distancia a cascos urbanos > 4.000 m.	3
	4.000 m >Distancia a cascos urbanos > 2.000 m.	2
	Distancia a cascos urbanos <2.000 m	1
Ruta de acceso	No atraviesa un casco urbano	2
	Atraviesa una circunvalación	1
	Atraviesa un casco urbano	0
Vientos dominantes[3]	Direcciones no coincidentes con los cascos urbanos más cercanos	4
	Direcciones coincidentes con escasa frecuencia con los cascos urbanos más cercanos	3
	Direcciones coincidentes frecuentemente con los cascos urbanos más cercanos	2
	Direcciones coincidentes casi siempre con los cascos urbanos más cercanos	1
Visibilidad	Situado en zona sólo visible desde muy cerca	4
	Situado en zona escasamente visible	3
	Situado en zona visible	2
	Situado en zona muy visible	1

[3] Si el casco urbano se encuentra a una distancia superior a 3 km de la alternativa en estudio se suma un punto, siendo la puntuación máxima a obtener en este apartado **+4**

8.2 Evaluación Alternativa de Proceso

La agricultura y la ganadería son dos de los sectores estratégicos de mayor importancia social, medioambiental y económica en España. Dado que ambos suman una gran variedad de actividades, los tipos de residuos agropecuarios son muy diversos.

El reciclaje de estos residuos se ha vuelto necesario por varios factores. En primer lugar, el reciclaje permite una gestión sostenible de los recursos, ya que se aprovecha el potencial de los residuos agrícolas y ganaderos como una valiosa fuente de nutrientes y energía. En lugar de desecharlos, estos residuos pueden transformarse en recursos útiles a través de técnicas como la digestión anaeróbica o la producción de biogás.

Además, su reciclaje contribuye a reducir la dependencia de los recursos naturales y la utilización de materiales vírgenes. Al aprovecharlos como una fuente de materia prima, se reduce la presión sobre los ecosistemas y se promueve una producción más sostenible y eficiente.

Por otro lado, los procesos de reciclaje también ayudan a reducir el cambio climático, ya que reducen la emisión de gases de efecto invernadero asociados con la descomposición de los residuos.

Para la selección de la tecnología a seleccionar para el tratamiento a aplicar a los residuos, parece obvia la selección de un tratamiento que implica la valorización de un residuo, con un valor añadido (generación de biometano), antes que su combustión, pirólisis o carbonización, opciones inviables en el caso de nuestro residuo concreto.

Teniendo en cuenta que el objetivo del proyecto es la valoración de subproductos procedentes de industrias agroalimentarias para la producción de biometano, la mejor opción de las diferentes alternativas de proceso comentadas es la de **BIODIGESTORES**.

A la hora de seleccionar una tecnología para la generación de biogás / biometano, y teniendo en cuenta que el objetivo es la generación de biogás mediante la gestión de residuos, la opción a seleccionar es la **Digestión anaerobia**, descartando la Desgasificación de vertederos.

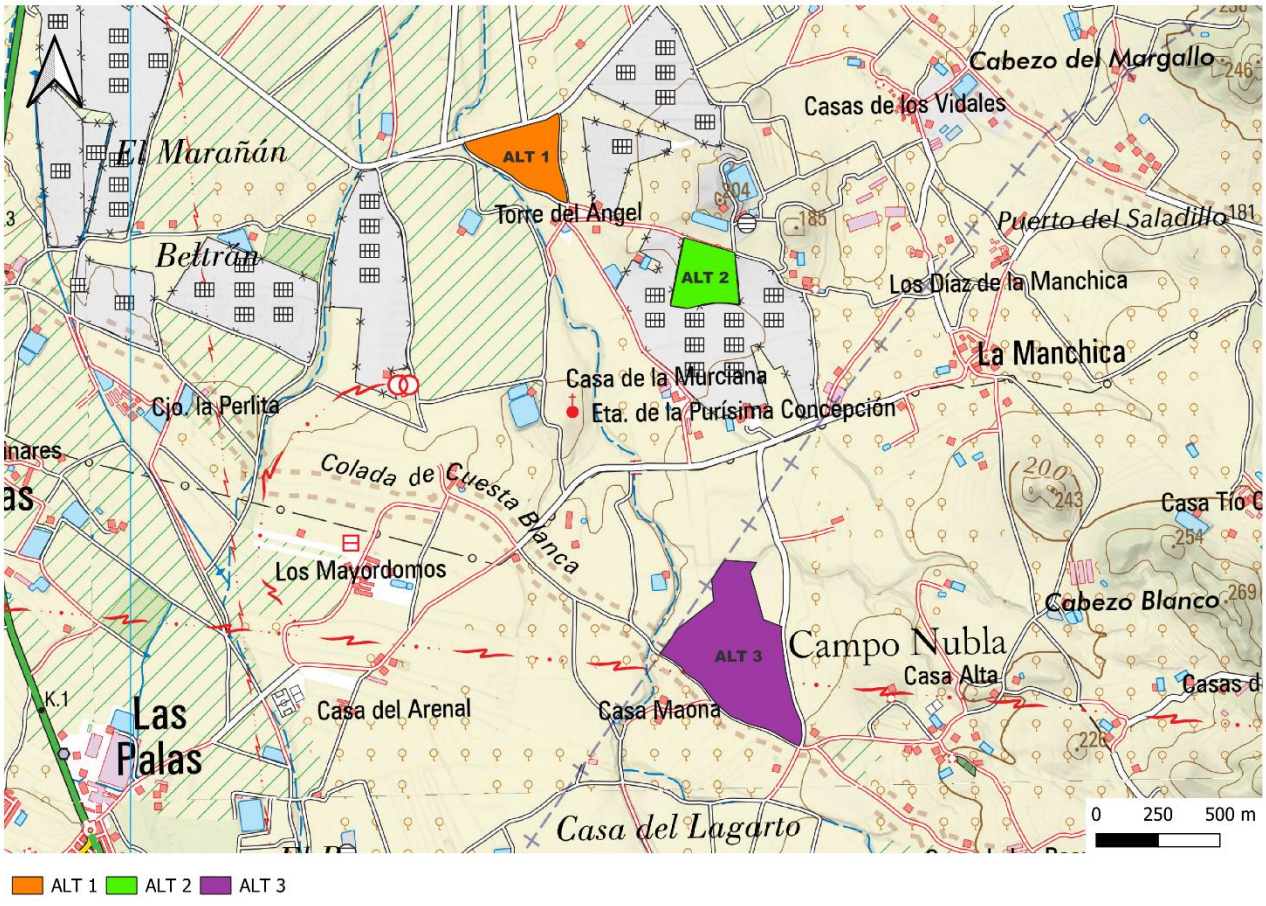
8.3 Evaluación Alternativas de Ubicación

Para la valoración de la mejor ubicación de la planta se valoran una serie de alternativas, teniendo en cuenta diferentes parcelas para la ubicación de la misma. En este caso concreto, se han valorado las siguientes alternativas:

Tabla 30. Alternativas de ubicación. Fuente: Elaboración propia

ALTERNATIVA	T.M.	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA (m^2)	ÁREA (Ha)
0	-	-	-	-	-	-
1	Fuente Álamo	36	52	51021A036000520000LW	75.030	7,50
		TOTAL			**75.030**	**7,50**
2	Fuente Álamo	36	166	51021A036001660000LD	58.873	5,89
		TOTAL			**58.873**	**5,89**
3	Cartagena	78	99	51016A078000990000AI	14.968	1,50
			100	51016A078001000000AI	25.072	2,51
			102	51016A078001020000AE	172.274	17,23
		TOTAL			**212.314**	**21,23**

Ilustración 15. Mapa ubicación Alternativas. Fuente: Elaboración propia



La denominada **Alternativa 0** hace referencia al escenario de no ejecución del proyecto propuesto, lo que implica la no construcción, instalación ni puesta en funcionamiento de la infraestructura industrial.

En este contexto, el terreno afectado mantendría su estado actual, conservando su uso agrícola tradicional, sin que se introduzcan modificaciones en su estructura o productividad. Este escenario supone, por tanto, la continuidad de las prácticas agrarias que actualmente se desarrollan en el ámbito territorial objeto del proyecto, sin alteraciones significativas en el uso del suelo ni en el entorno socioeconómico local.

Desde el punto de vista ambiental, la Alternativa 0 representa la opción de menor impacto, en tanto que no se generan presiones ni cargas adicionales sobre los distintos componentes del medio, como el suelo, la atmósfera, el agua, la biodiversidad o el paisaje. En consecuencia, no se prevé la aparición de impactos negativos derivados de actividades de construcción, operación o mantenimiento.

Por otra parte, esta alternativa tampoco genera efectos positivos vinculados a la ejecución del proyecto, tales como la generación de empleo, la mejora de infraestructuras, la diversificación de la economía local o el aprovechamiento de recursos y la mejora de la gestión de los residuos de la zona. De igual modo, no contribuiría al desarrollo industrial ni a la estrategia sectorial o territorial que justifica la actuación propuesta.

Con lo dicho anteriormente, y considerando que esta alternativa no supone alteraciones sobre el medio ni beneficios derivados, se considera que no procede su evaluación cuantitativa en el marco del análisis comparativo de alternativas. No obstante, su inclusión en este estudio permite establecer una referencia de base para valorar los efectos netos del proyecto frente al escenario sin intervención.

Para la valoración cuantitativa del resto de Alternativas se han sopesado las ventajas e inconvenientes de cada una, ponderando las siguientes características de las mismas:

- Condicionantes ambientales bióticos (flora, fauna, ENP, montes).
- Condicionantes ambientales abióticos (hidrología, vías pecuarias, BIC, LIG).
- Superficie de parcela.
- Distancia a núcleos urbanos.
- Ruta de Acceso.
- Dirección de los vientos dominantes.
- Visibilidad.

Aplicando los valores según la metodología anteriormente expuesta (ver apartado 8.1) a cada una de las alternativas, obtenemos los siguientes resultados:

ALTERNATIVA 1

1. **Condicionantes Ambientales Bióticos**. Restricciones compatibles con la instalación. **+3**
2. **Condicionantes Ambientales Abióticos**. Restricciones compatibles con la instalación. **+3**
3. **Superficie de Parcela**. Superficie suficiente para ubicar la planta, así como para poder ampliar a futuro sin exceso de espacio. **+3**
4. **Distancia a Cascos Urbanos**. Distancia a cascos urbanos > 2.000 m**. +1**
5. **Ruta de Acceso**. No atraviesa un casco urbano. **+2**
6. **Vientos Dominantes**. Direcciones no coincidentes con los cascos urbanos más cercanos. **+4**
7. **Visibilidad**. Situado en zona visible. **+2**

Los puntos a destacar de la **Alternativa 1** son los siguientes:

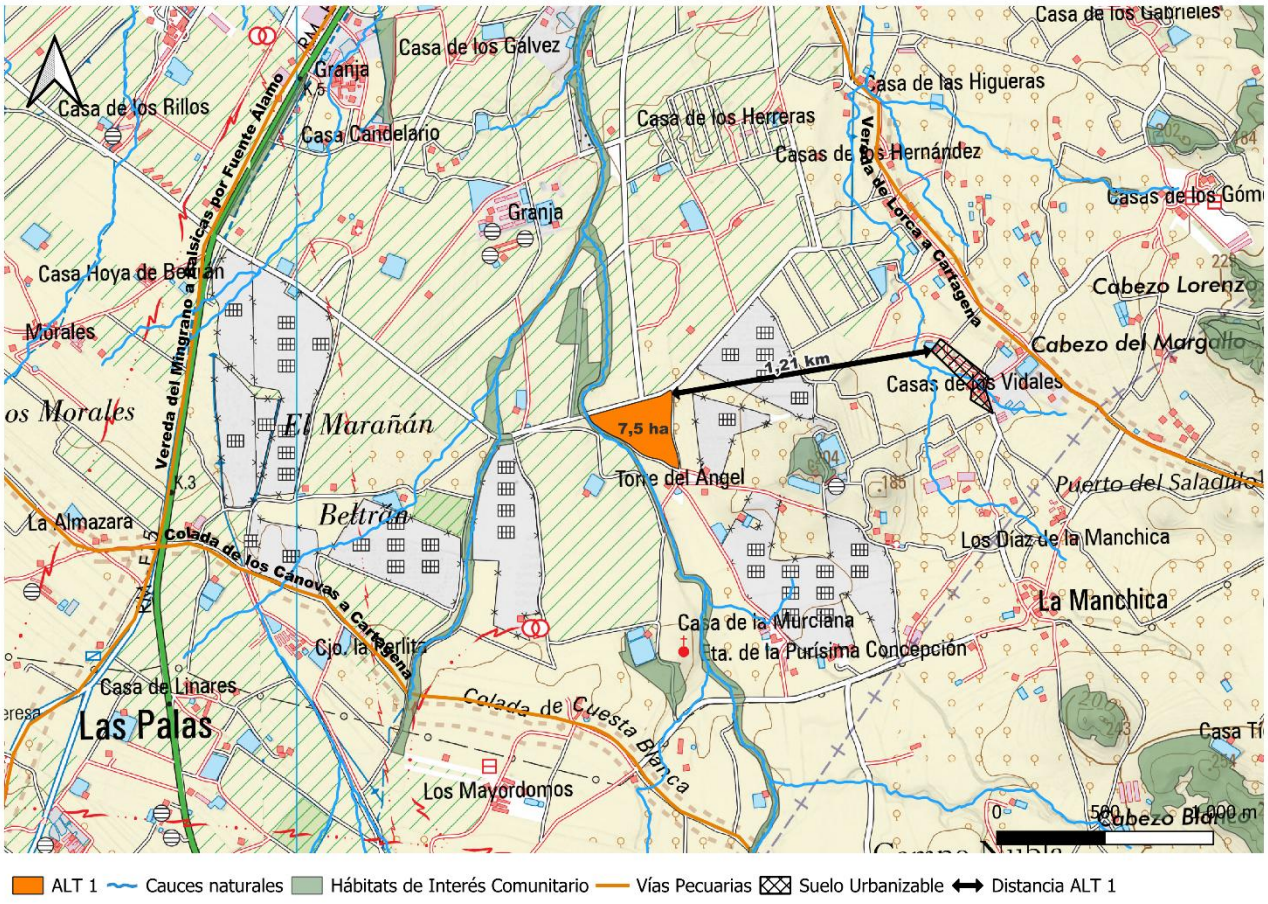
Presenta **condicionantes ambientales bióticos**, aunque compatibles con la instalación, ya que se encuentra colindante en su extremo Oeste con el HIC compuesto por 1430 (Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)) y 5330 (Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos), que no es prioritario ni raro.

También presenta **condicionantes ambientales abióticos** compatibles con la instalación, ya que por su extremo Oeste colinda con la Rambla de la Azohía.

La **superficie de la parcela**, de 7,5 ha, resulta suficiente para ubicar la planta, así como para poder ampliar a futuro sin exceso de espacio.

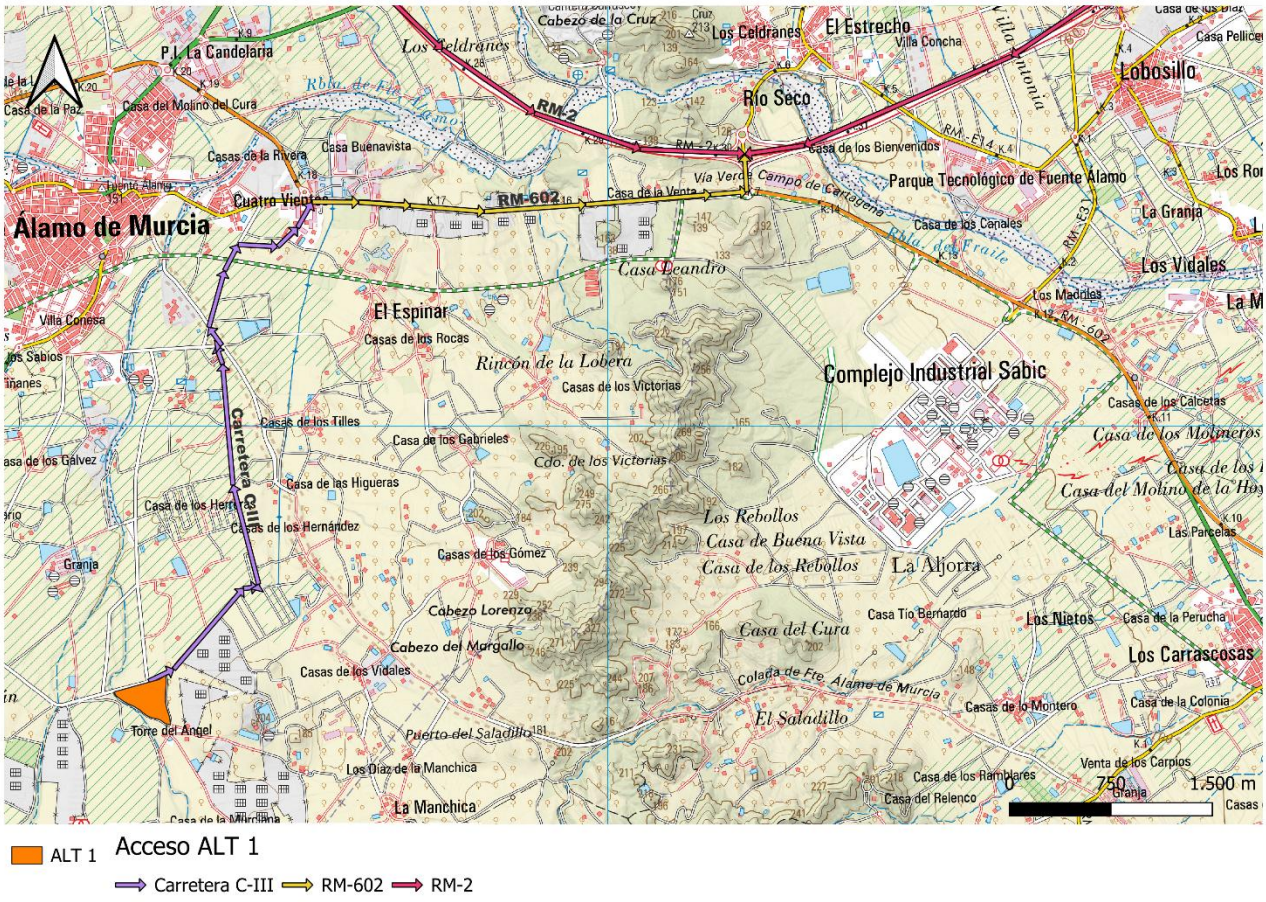
La **distancia al núcleo** urbano más cercano – Casas de los Vidales- es de 1,2 km.

Ilustración 16. Principales Características de la Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.



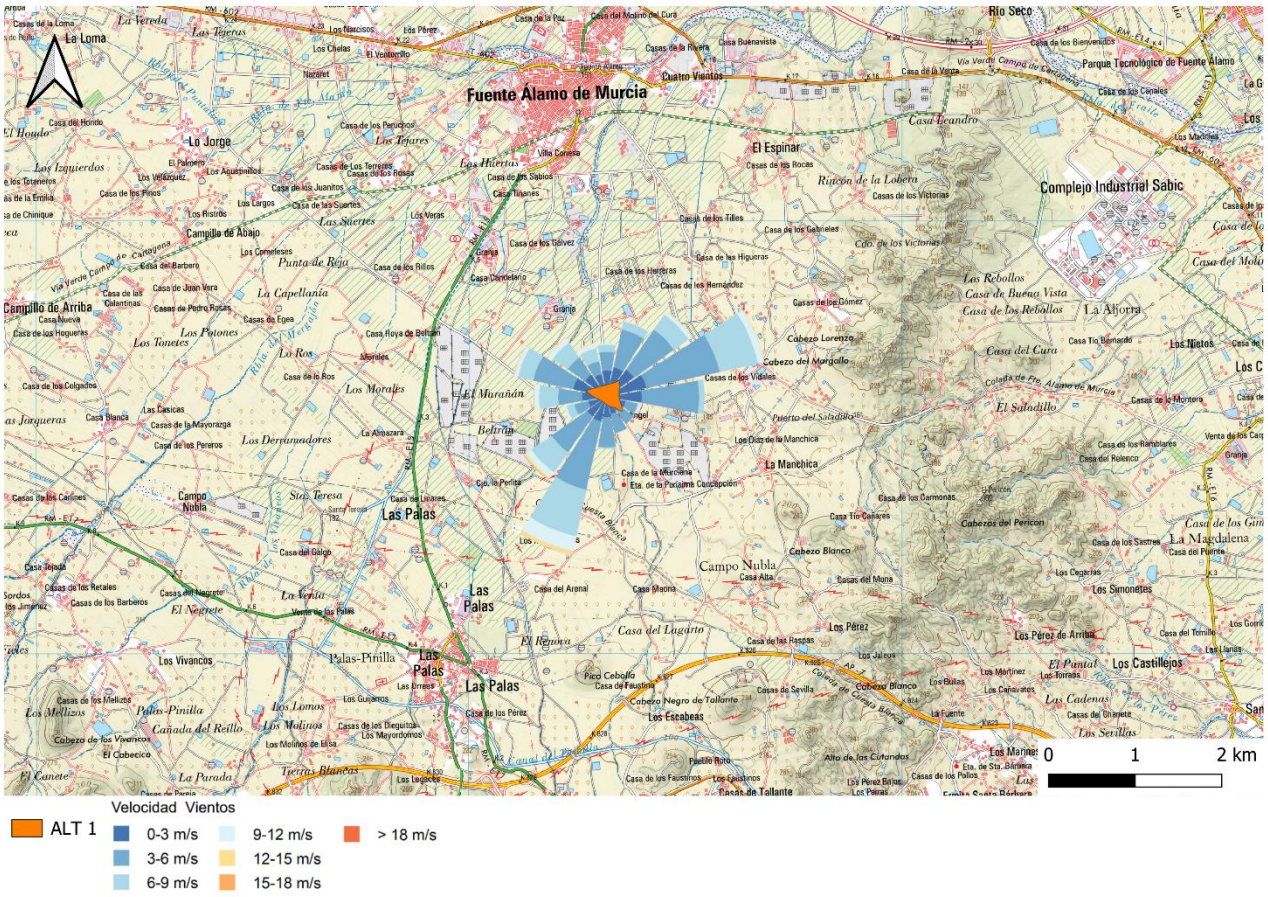
La **ruta de acceso** no atraviesa cascos urbanos. Comienza en la autovía RM-2, se toma la salida 30 para acceder a la RM-602, y sobre el km 17,8 se toma la Carretera C-III durante 4,5 km aproximadamente, desde la que se accede directamente a la planta.

Ilustración 17. Ruta de acceso Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia



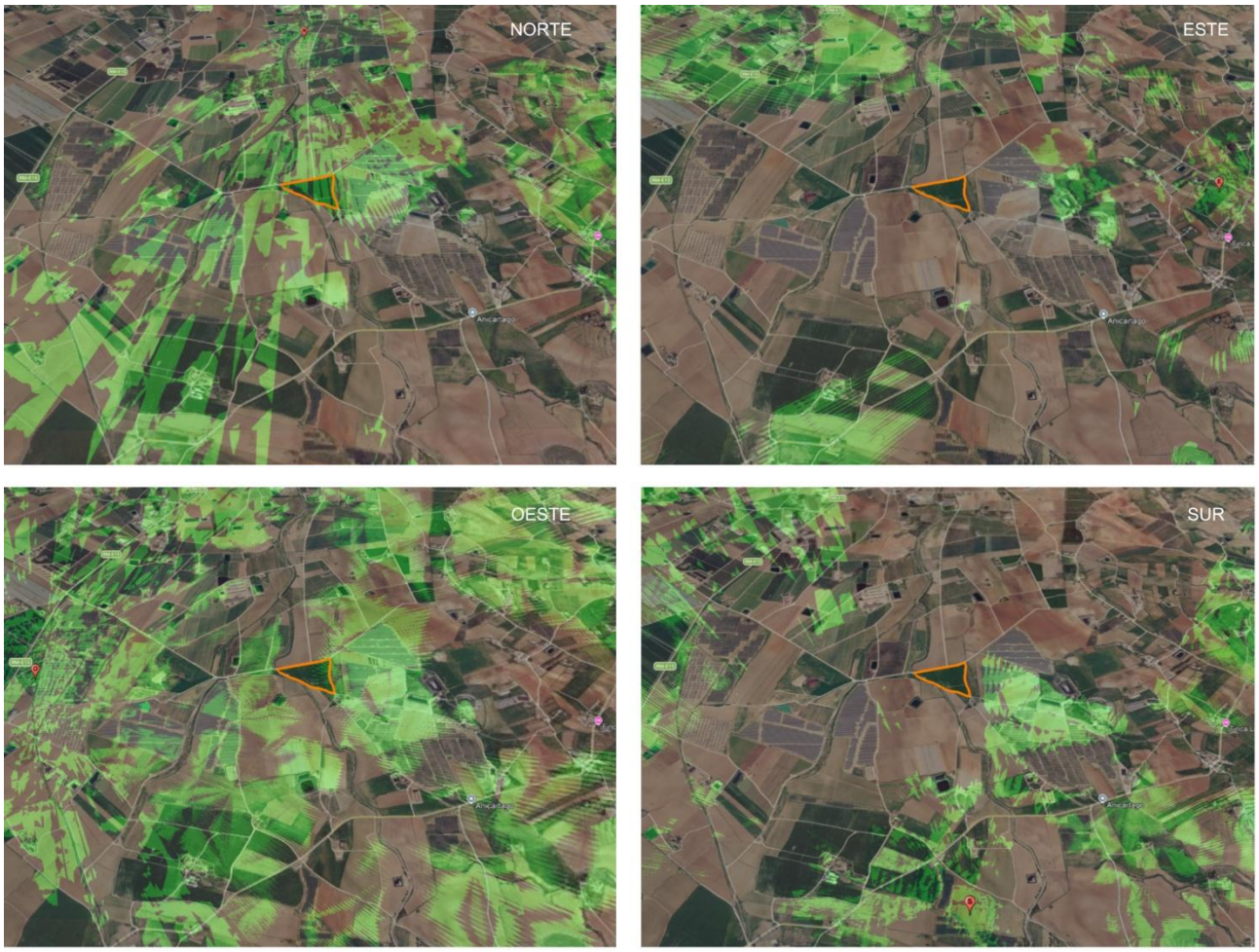
Las **direcciones de los vientos** predominantes no coinciden con los cascos urbanos más próximos. Las direcciones de los vientos predominantes vienen en dirección Este-Noreste dirigiéndose al Oeste-Suroeste, y del Sur-Suroeste, dirigiéndose al Nor-Noreste.

Ilustración 18. Dirección de los Vientos Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia



La **visibilidad** se ha determinado estableciendo puntos de observación en un radio de 2 km desde el centro de la parcela, situados en los cuatro puntos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste). A partir del análisis realizado mediante la herramienta de Cuenca visual de Google Earth Pro, se concluye que la alternativa está en una zona visible, principalmente desde la región Norte.

Ilustración 19. Cuenca visual de la Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia mediante Google Earth.



ALTERNATIVA 2

1. **Condicionantes Ambientales Bióticos**. Sin restricciones ambientales. **+4**
2. **Condicionantes Ambientales Abióticos**. Sin restricciones ambientales. **+4**
3. **Superficie de Parcela**. Superficie suficiente para ubicar la planta. +**2**
4. **Distancia a Cascos Urbanos**. Distancia a cascos urbanos < 2.000 m. **+1**
5. **Ruta de Acceso**. No atraviesa casco urbano. **+2**
6. **Vientos Dominantes**. Direcciones no coincidentes con los cascos urbanos más cercanos. **+4**
7. **Visibilidad**. Situado en zona muy visible. **+1**

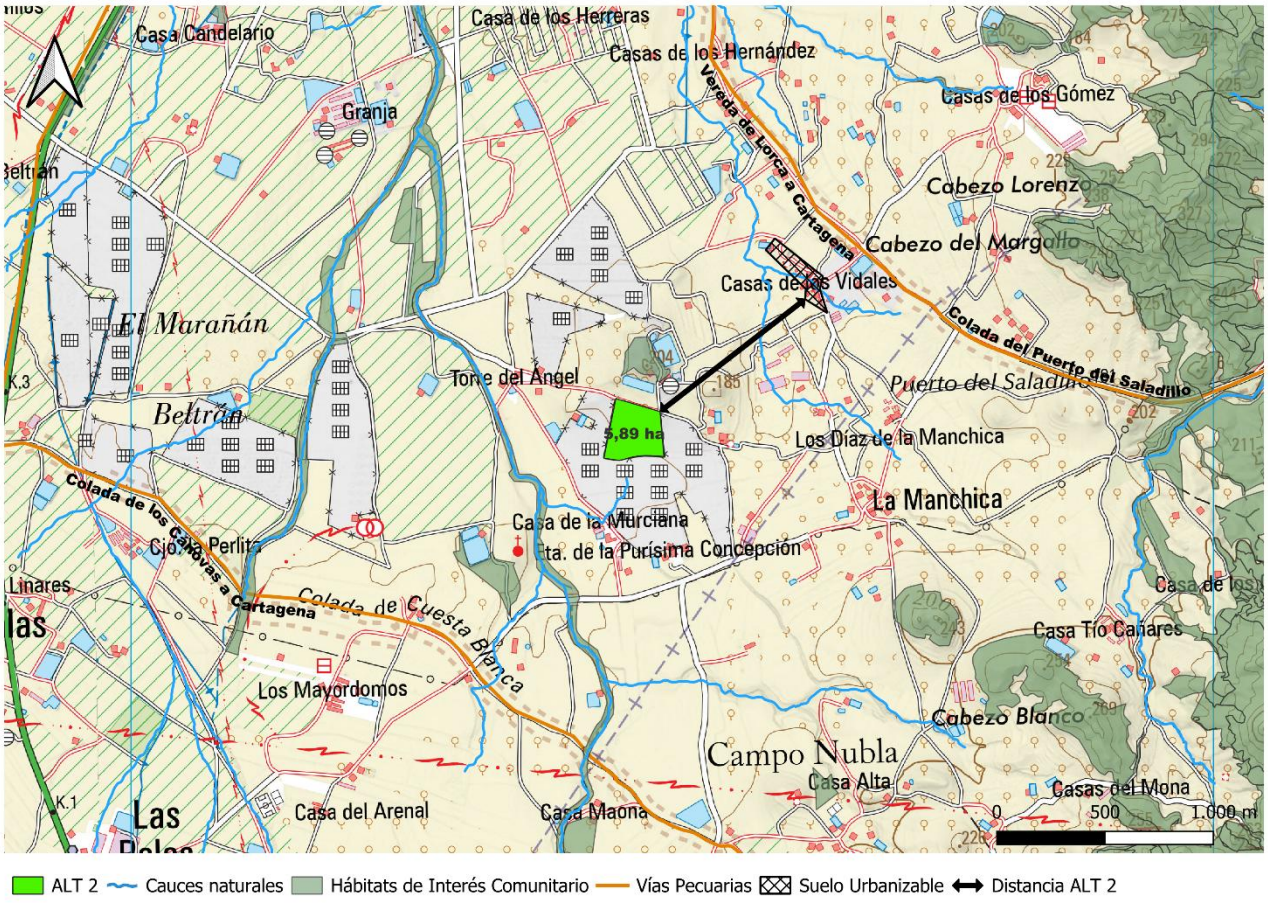
Los puntos a destacar de la Alternativa 2 son los siguientes:

No presenta **condicionantes ambientales bióticos** ni **abióticos**.

La **superficie de la parcela**, de 5,89 ha, resulta suficiente para ubicar la planta.

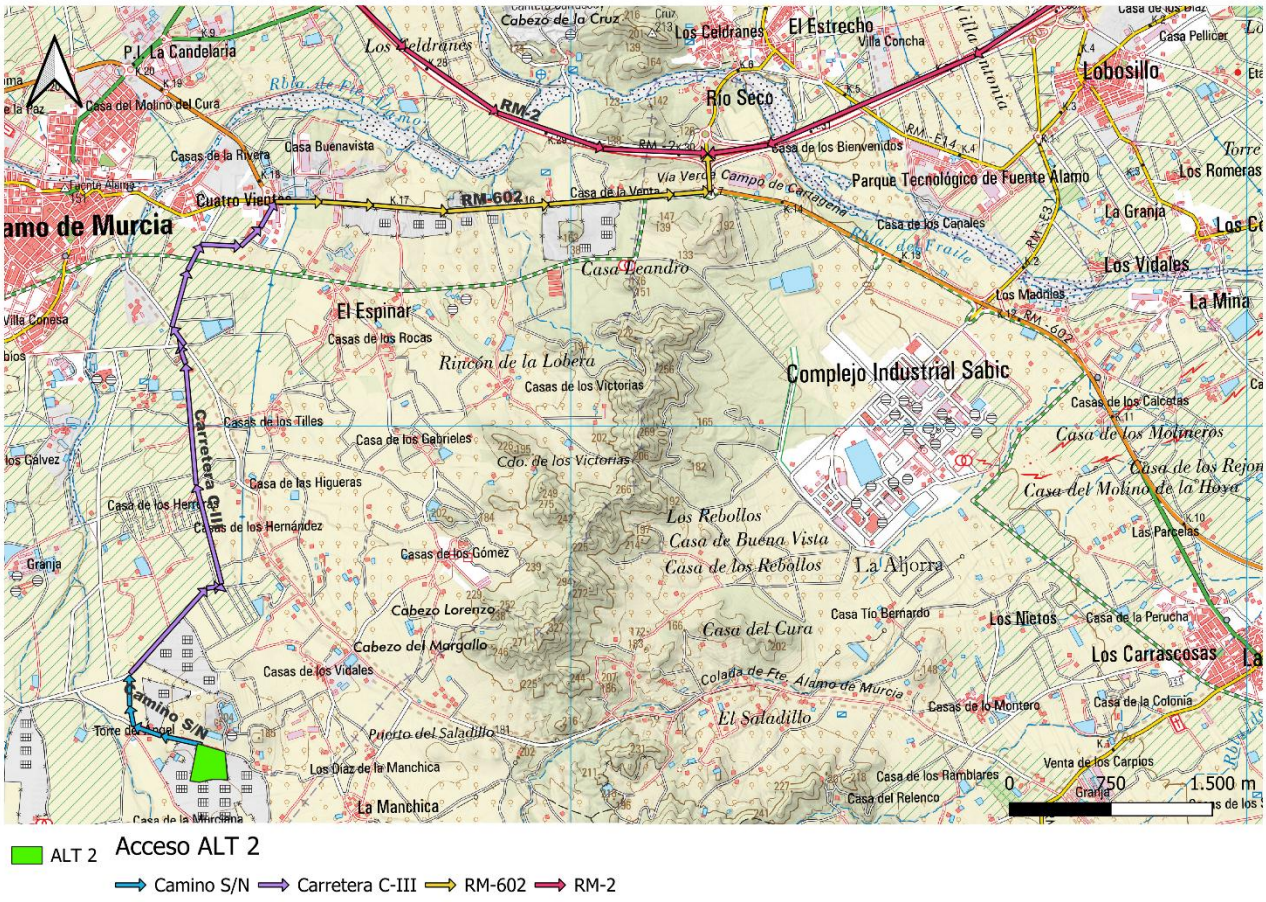
La **distancia al núcleo urbano** más cercano – Casas de los Vidales- es de 0,9 Km.

Ilustración 20. Principales características Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia



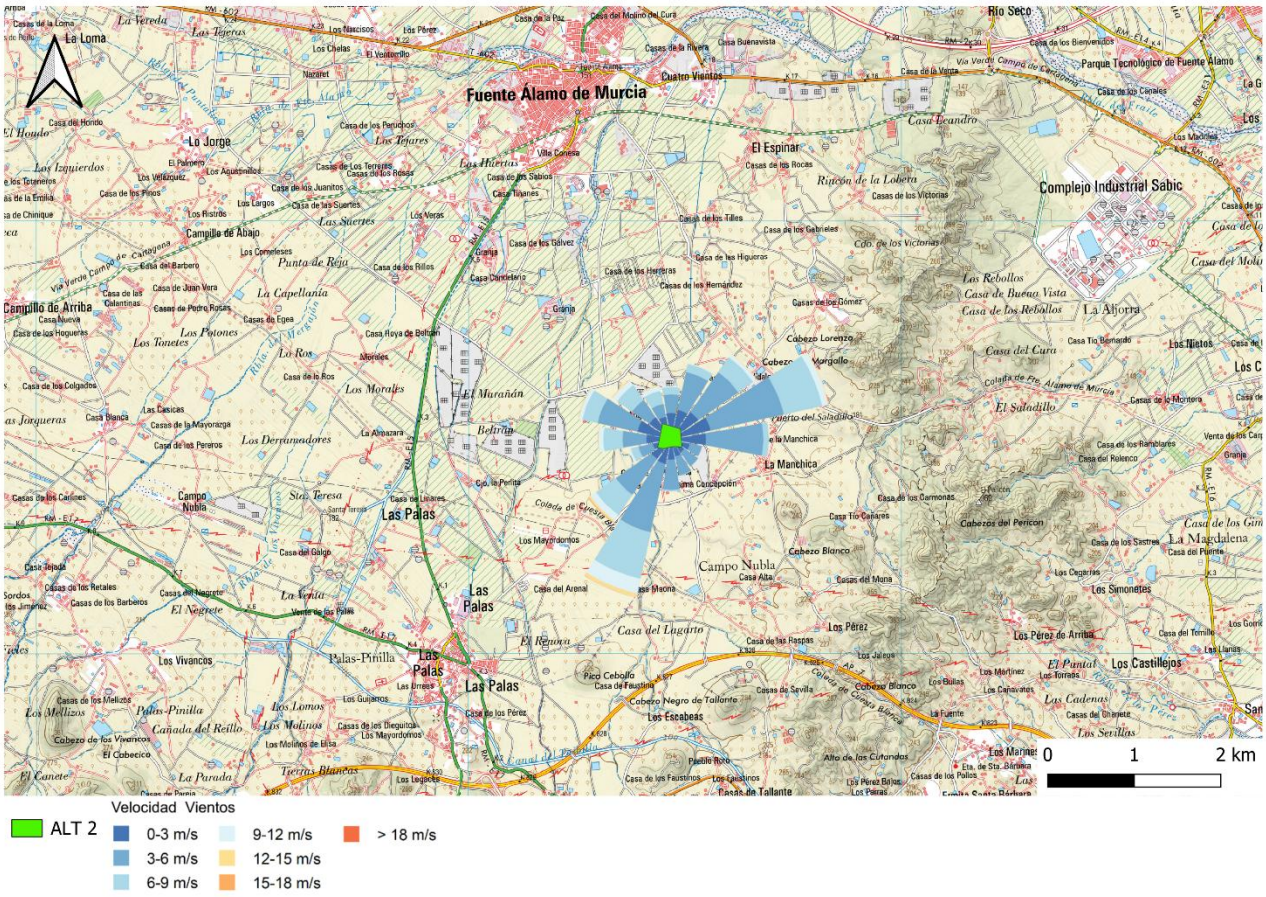
La **ruta de acceso** no atraviesa cascos urbanos. Comienza en la autovía RM-2, se toma la salida 30 para acceder a la RM-602. Sobre el km 17,8 se toma la Carretera C-III durante 4,5 km aproximadamente, desde la que se toma el camino sin nombre durante casi 1 km, desde el que se accede directamente a la planta.

Ilustración 21. Ruta de acceso Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia



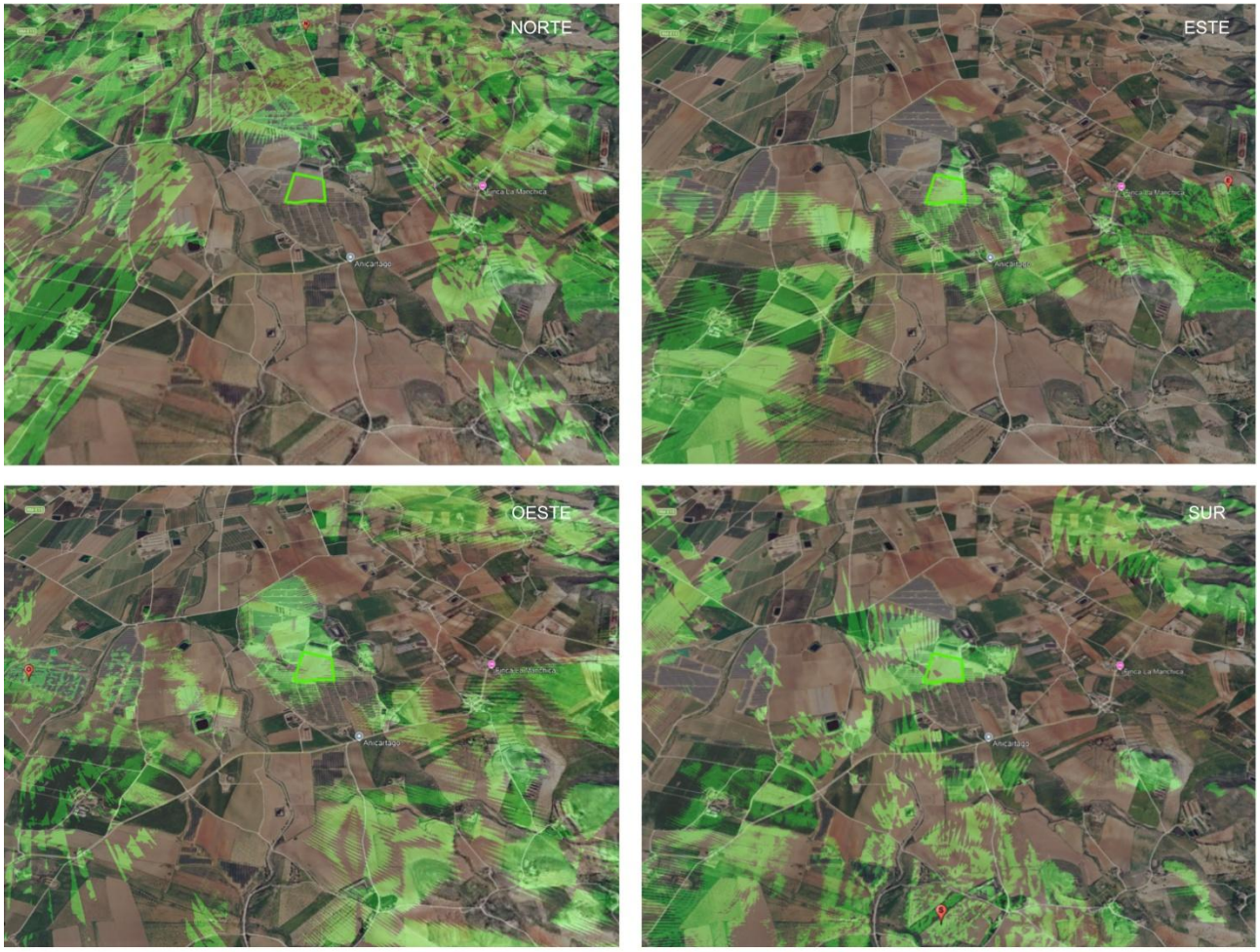
Las **direcciones de los vientos** predominantes no coinciden con los cascos urbanos más próximos. Las direcciones de los vientos predominantes vienen en dirección Este-Noreste dirigiéndose al Oeste-Suroeste, y del Sur-Suroeste, dirigiéndose al Nor-Noreste.

Ilustración 22. Dirección de los Vientos Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia



La **visibilidad** se ha determinado estableciendo puntos de observación en un radio de 2 km desde el centro de la parcela, situados en los cuatro puntos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste). A partir del análisis realizado mediante la herramienta de Cuenca visual de Google Earth Pro, se concluye que la alternativa está en una zona visible, exceptuando la región Norte.

Ilustración 23. Cuenca visual de la Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia mediante Google Earth.



ALTERNATIVA 3

1. **Condicionantes Ambientales Bióticos**. Sin restricciones ambientales. **+4**
2. **Condicionantes Ambientales Abióticos**. Restricciones compatibles con la instalación. **+3**
3. **Superficie de Parcela**. Superficie suficiente para ubicar la planta, así como para poder ampliar a futuro con exceso de espacio. **+4**
4. **Distancia a Cascos Urbanos**. Distancia a cascos urbanos < 2.000 m. +**1**
5. **Ruta de Acceso**. No atraviesa un casco urbano. **+2**
6. **Vientos Dominantes**. Direcciones coincidentes frecuentemente con los cascos urbanos más cercanos. **+2**
7. **Visibilidad**. Situado en zona escasamente visible. **+3**

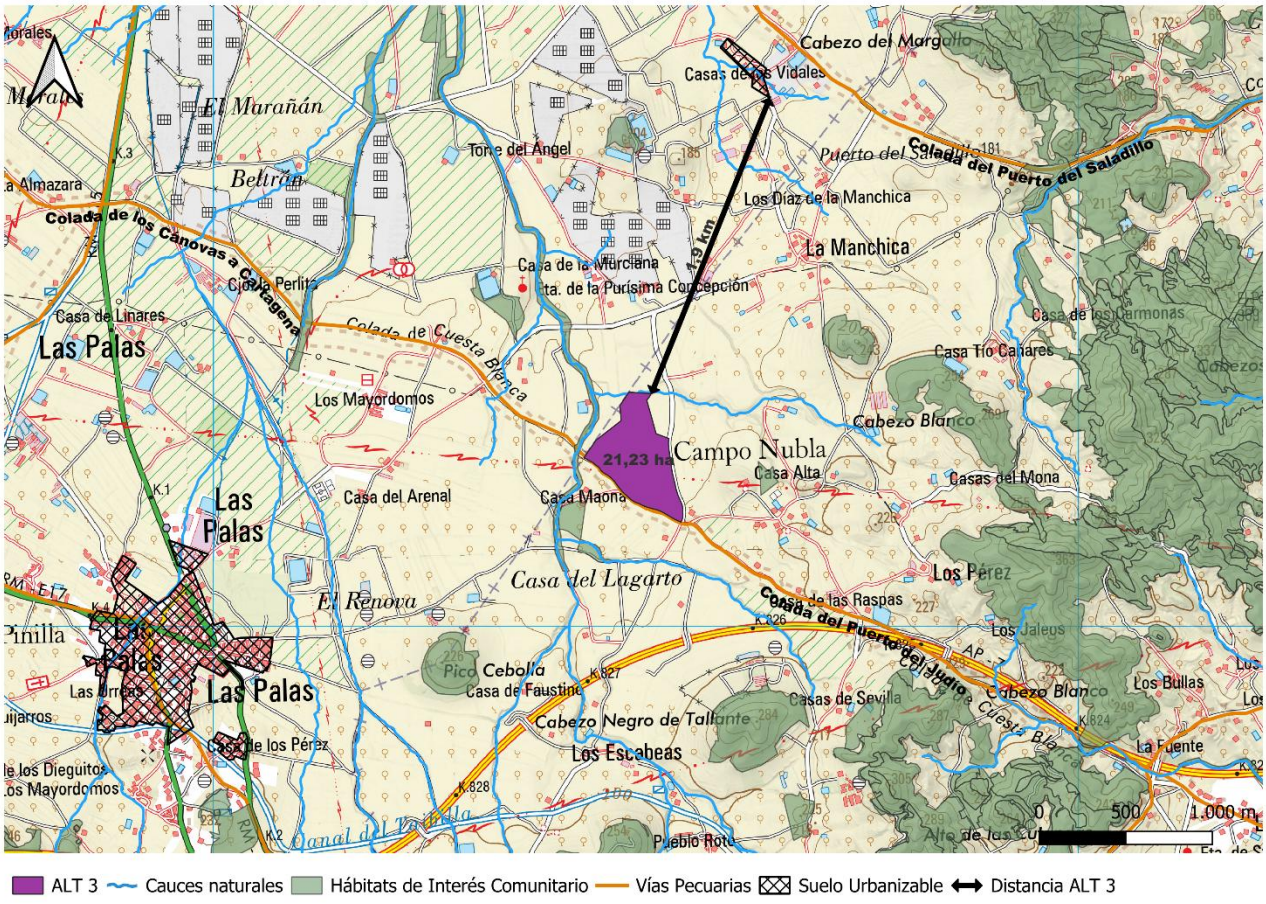
Los puntos a destacar de la Alternativa 3 son los siguientes:

No presenta **condicionantes ambientales bióticos**, aunque sí **abióticos**, ya que linda con un Arroyo Sin nombre por el norte y con la vía pecuaria Colada del Puerto del Judío por el sur y la Colada De Los Canovas A Cartagena al oeste.

La **superficie de la parcela**, de 21,23 ha, resulta suficiente para ubicar la planta, así como para poder ampliar a futuro con exceso de espacio.

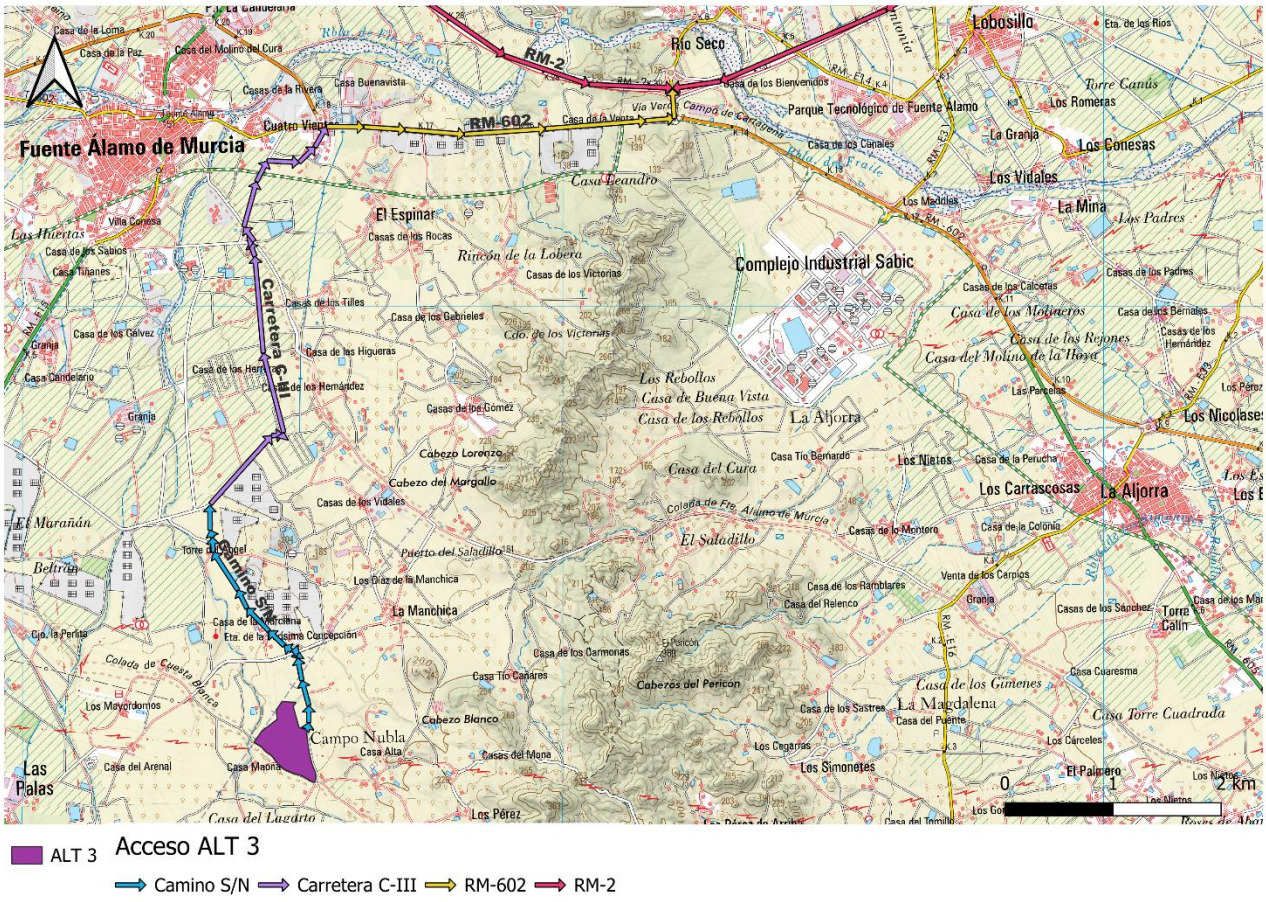
La **distancia al núcleo urbano** más cercano -Casas de los Vidales- es de 1,9 km.

Ilustración 24. Principales características Alternativa 3. Fuente: Elaboración propia



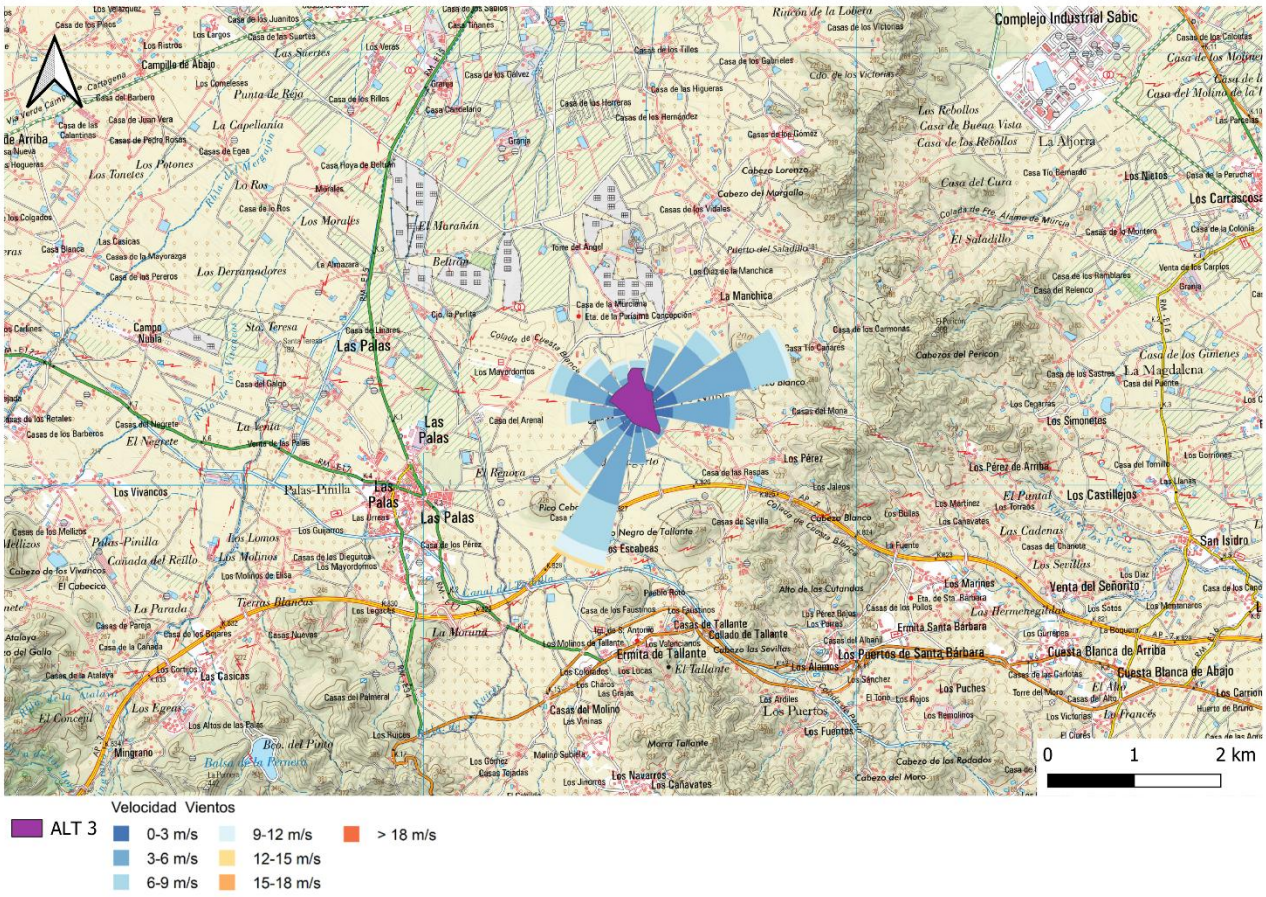
La **ruta de acceso** no atraviesa cascos urbanos. Comienza en la autovía RM-2, se toma la salida 30 para acceder a la RM-602. Sobre el km 17,8 se toma la Carretera C-III durante 4,5 km aproximadamente, desde la que se toma el camino sin nombre durante casi 2,5 km, desde el que se accede directamente a la planta.

Ilustración 25. Ruta de acceso Alternativa 3. Fuente: Elaboración propia



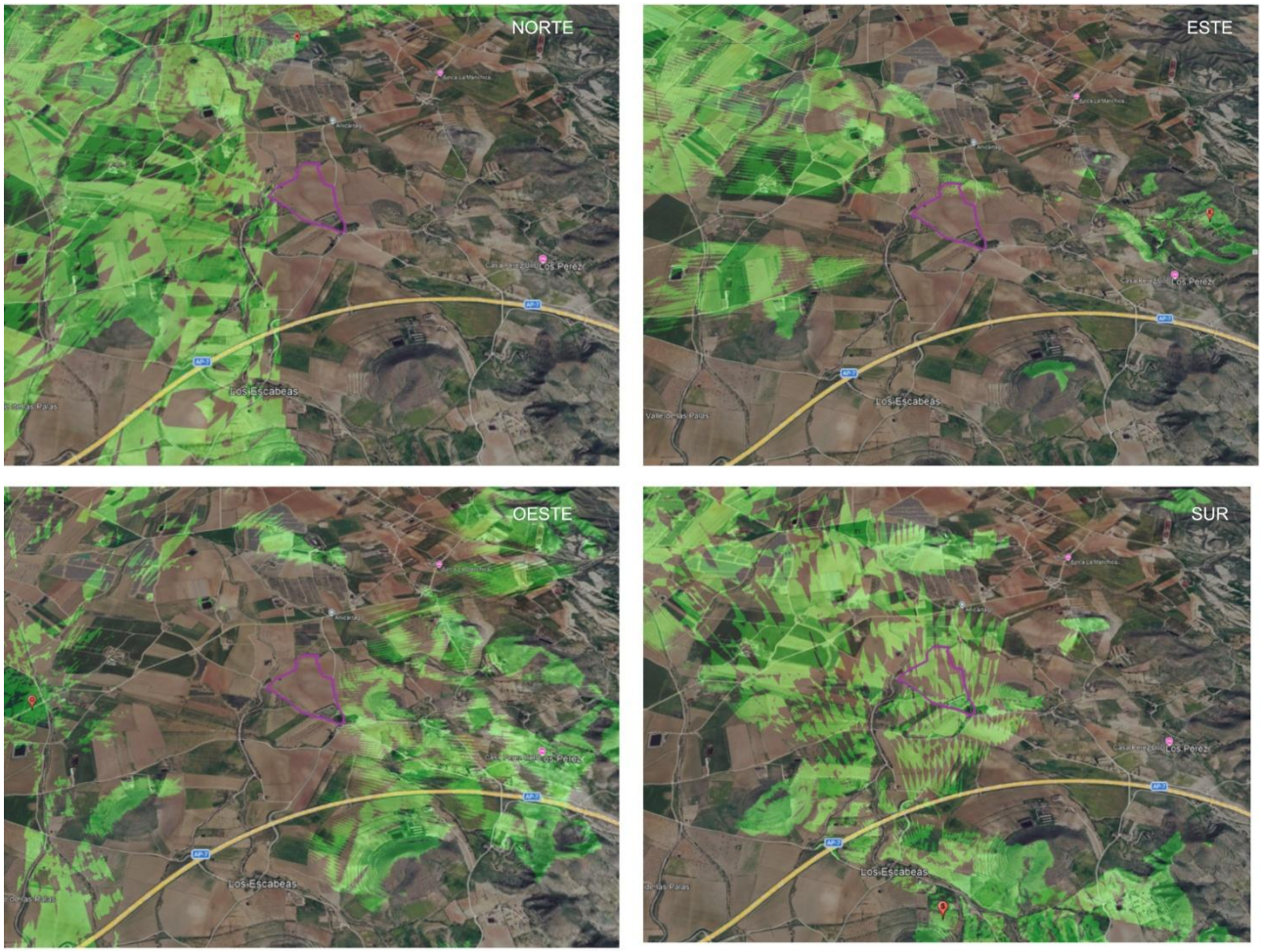
Las **direcciones de los vientos** predominantes coinciden frecuentemente con los cascos urbanos más próximos. Las direcciones de los vientos predominantes vienen en dirección Este-Noreste dirigiéndose al Oeste-Suroeste, y del Sur-Suroeste, dirigiéndose al Nor-Noreste.

Ilustración 26. Dirección Vientos Alternativa 3. Fuente: Elaboración propia



La **visibilidad** se ha determinado estableciendo puntos de observación en un radio de 2 km desde el centro de la parcela, situados en los cuatro puntos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste). A partir del análisis realizado mediante la herramienta de Cuenca visual de Google Earth Pro, se concluye que la alternativa está en una zona escasamente visible, principalmente desde la región Sur.

Ilustración 27. Cuenca visual de la Alternativa 3. Fuente: Elaboración propia mediante Google Earth



De forma resumida los valores obtenidos para las distintas alternativas son:

Ilustración 23. Resumen valorización alternativas. Fuente: Elaboración propia

CRITERIO DE VALORACIÓN	COEFICIENTE			
	ALT 0	ALT 1	ALT 2	ALT 3
Condicionantes Ambientales Bióticos	0	3	4	4
Condicionantes Ambientales Abióticos	0	3	4	3
Superficie de Parcela	0	3	2	4
Distancia a cascos urbanos	0	1	1	1
Ruta de acceso	0	2	2	2
Vientos dominantes	0	4	4	2
Visibilidad	0	2	1	3
TOTAL	**0**	**18**	**18**	**19**

Una vez analizadas las ubicaciones propuestas y teniendo en cuenta la ponderación de cada uno de los aspectos considerados, la alternativa más favorable para la ubicación del proyecto es la **Alternativa 3**.

Los puntos a destacar de la alternativa elegida son los siguientes:

- No presenta condicionantes bióticos
- La superficie de la finca permite tanto la implantación de todos los elementos de la planta, como la posibilidad de una ampliación con exceso de espacio.
- Se encuentra lo suficientemente alejada del casco urbano como para no ocasionar molestias.
- La ubicación elegida quedará parcialmente oculta por la orografía del terreno.

9 INVENTARIO AMBIENTAL

El presente inventario ambiental es aplicable tanto a la planta como a sus infraestructuras auxiliares —línea eléctrica y gasoducto —, ya que el área de estudio considerada abarca una extensión de 5 km, suficiente para englobar de forma íntegra la totalidad de las instalaciones proyectadas y sus posibles zonas de afección directa e indirecta.

9.1 Clasificación Urbanística y Usos del suelo

La parcela donde se pretende llevar a cabo la instalación tiene la siguiente clasificación urbanística:

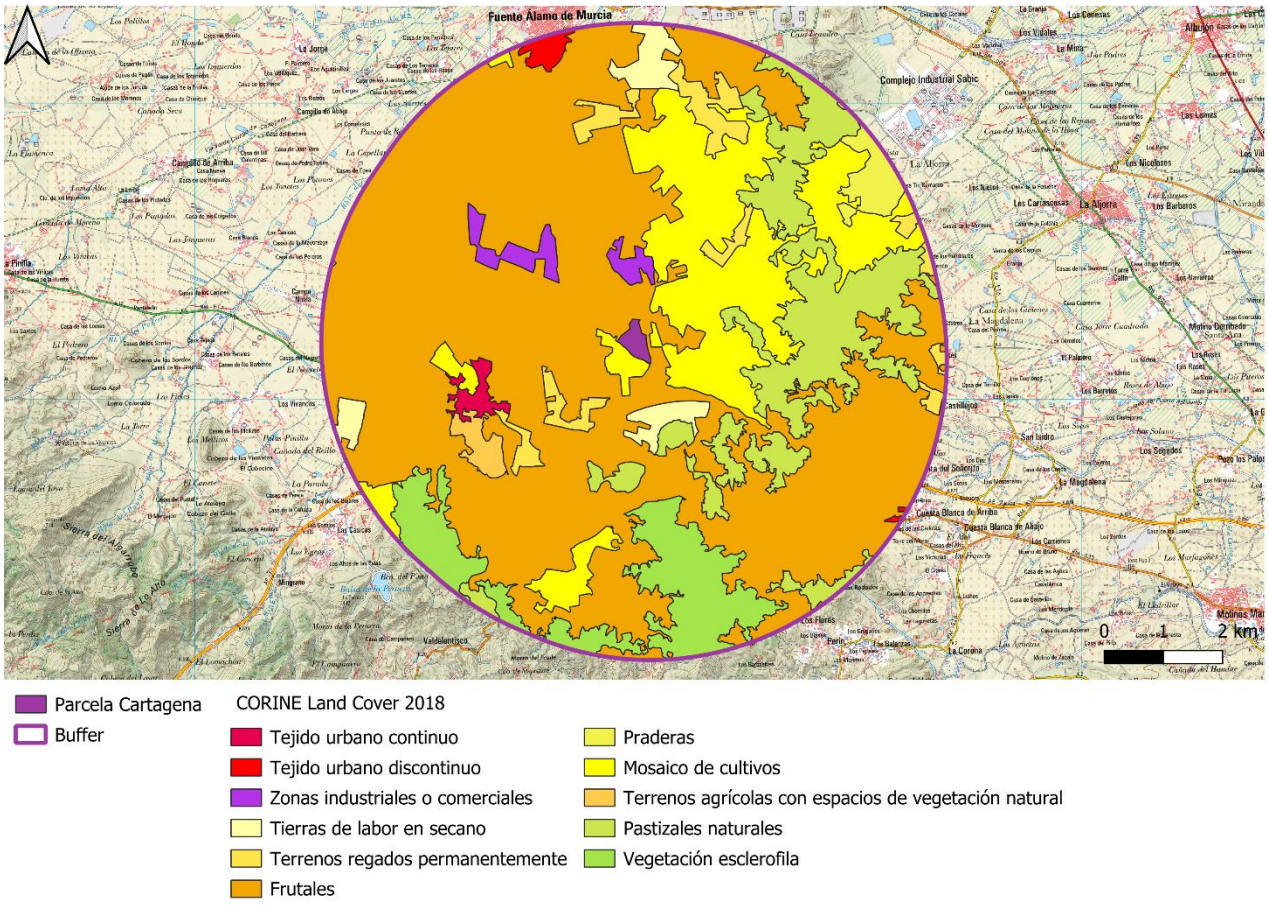
Tabla 31. Datos clasificación urbanística de las parcelas del proyecto. Fuente: Registro catastral

Término Municipal	Polígono	Parcela	Clase	Uso Principal	Cultivo/Aprovechamiento	Superficie (m2)
Cartagena (Murcia)	78	99	Rustico	Agrario	C- Labor o Labradío secano O- Olivos secano	14.968
		100	Rustico	Agrario	C- Labor o Labradío secano C- Labor o Labradío secano I- Improductivo	25.072
		102	Rustico	Agrario	C- Labor o Labradío secano AM Almendro secano I- Improductivo	172.274

En concreto, la finca se localiza en el paraje de Los Almendros, dentro del término municipal de Cartagena (Murcia).

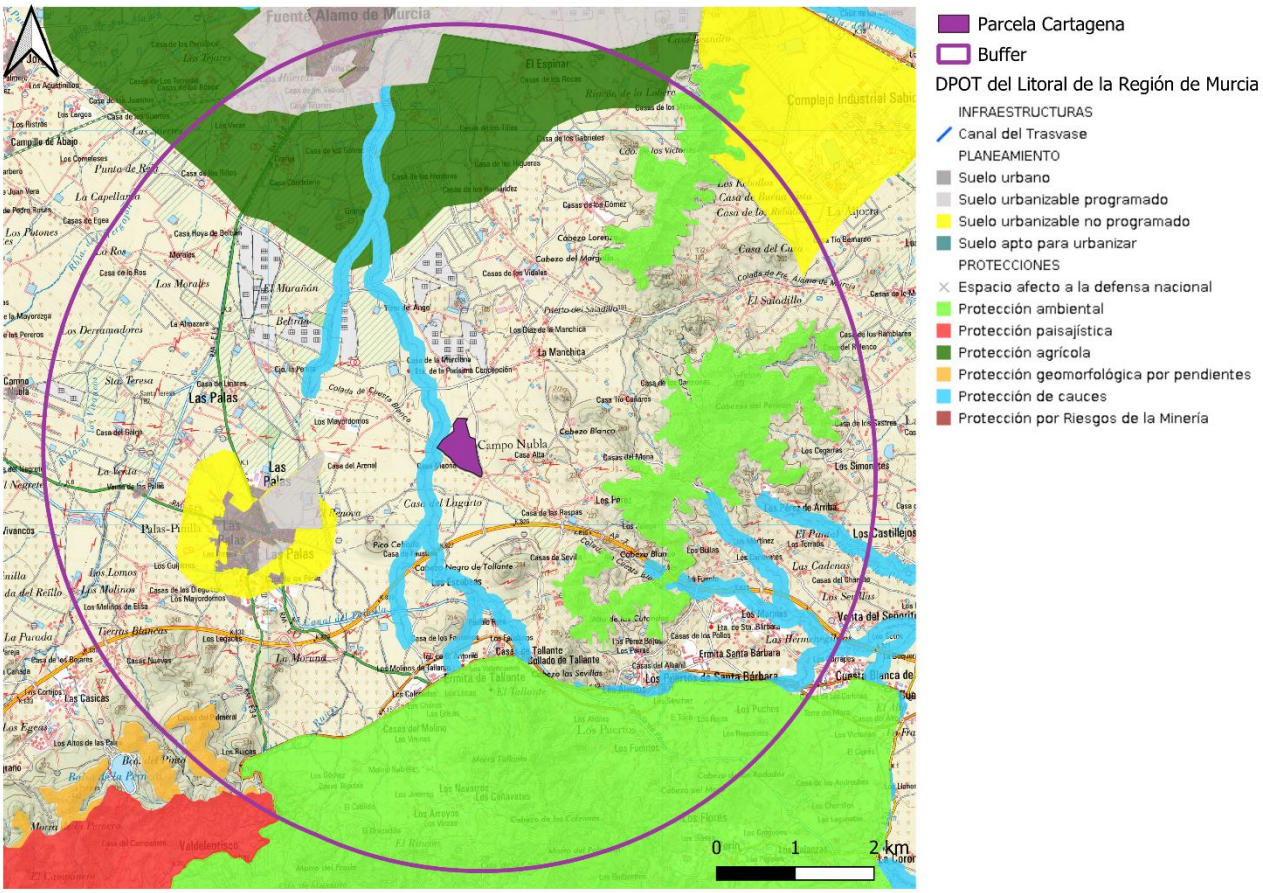
En cuanto a los **usos del suelo**, la parcela está clasificada según **CORINE Land Cover** (Clasificación de la Agencia Europea del Medio Ambiente). Como puede observarse en la siguiente ilustración, el área de estudio es bastante variada en cuanto a usos, estando la parcela clasificada como frutales

Ilustración 28. Mapa Usos del Suelo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CORINE Land Cover



Según las Directrices y Plan de Ordenación Territorial (DPOT) de la región de Murcia, la ubicación del proyecto se sitúa dentro de la zona DPOT del Litoral de la Región de Murcia, estando colindante a la zona de protección de cauces (concretamente el de Rambla de la Azohia de Fuente Álamo).

Ilustración 29. Directrices y Plan de Ordenación Territorial (DPOT) de la región de Murcia. Fuente: elaboración propia con datos del STRrm



En cuanto a los **usos del suelo**, el área de estudio ha sido históricamente agrícola, según se puede comprobar en las siguientes imágenes obtenidas de la Fototeca Digital del CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica).

Ilustración 30. Ortofoto 1956-1957. Fuente: fototeca.cnig.es



Ilustración 31. Ortofoto 1997-1998. Fuente: fototeca.cnig.es



Ilustración 32. Ortofoto 1997-2003. Fuente: fototeca.cnig.es

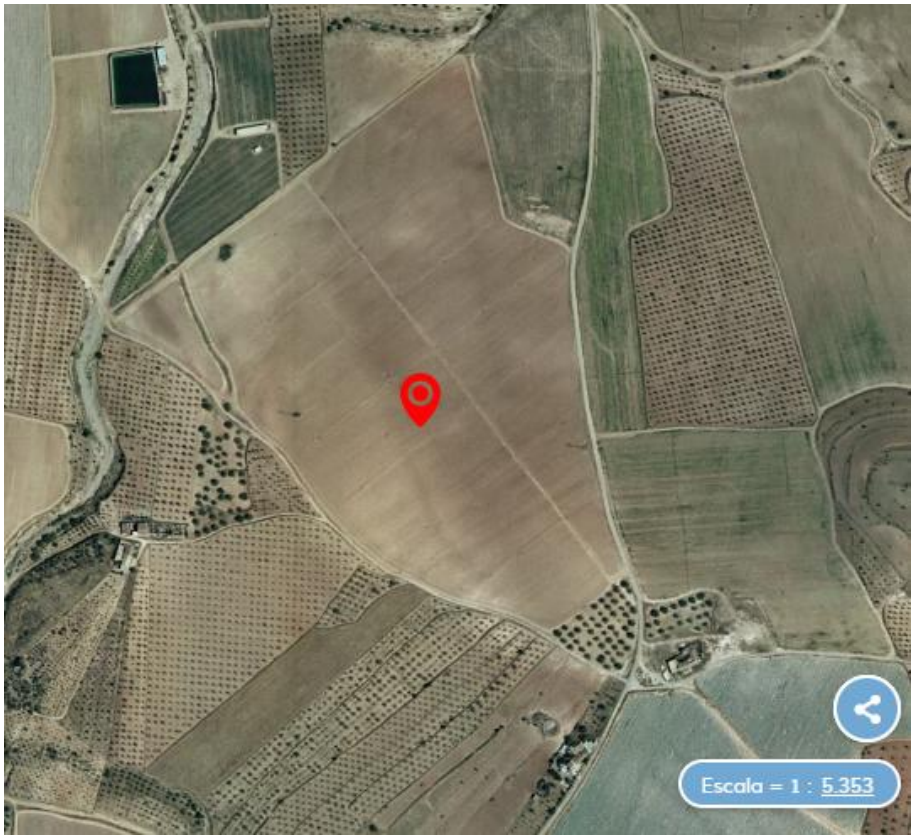


Ilustración 33. Ortofoto 2004. Fuente: fototeca.cnig.es

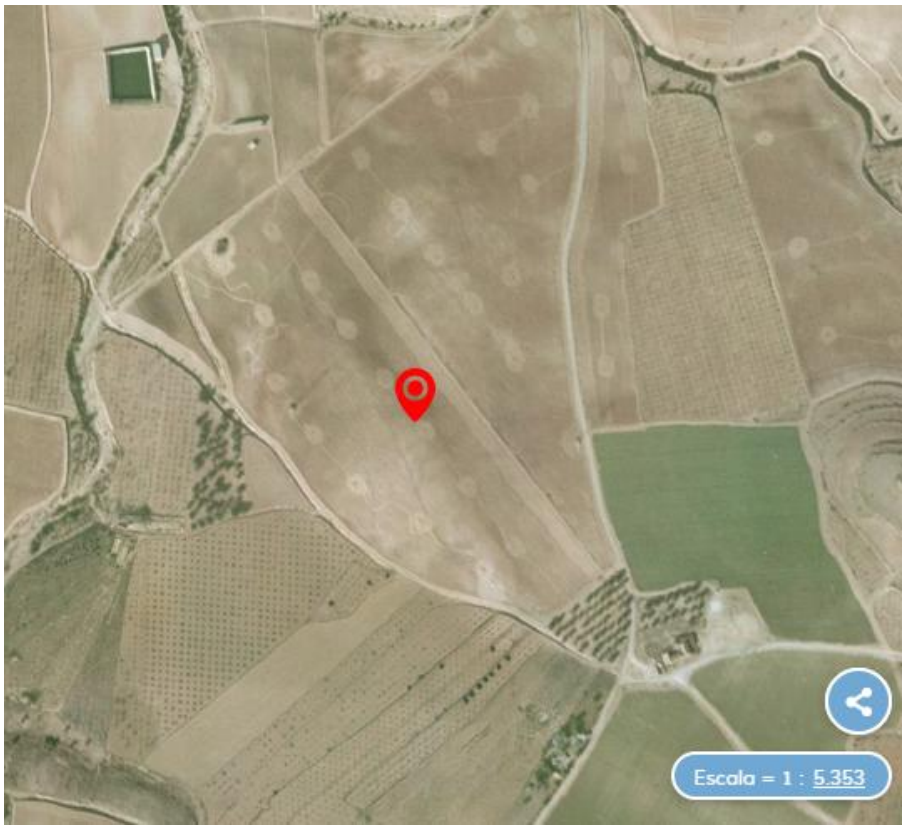


Ilustración 34. Ortofoto 2007. Fuente: fototeca.cnig.es

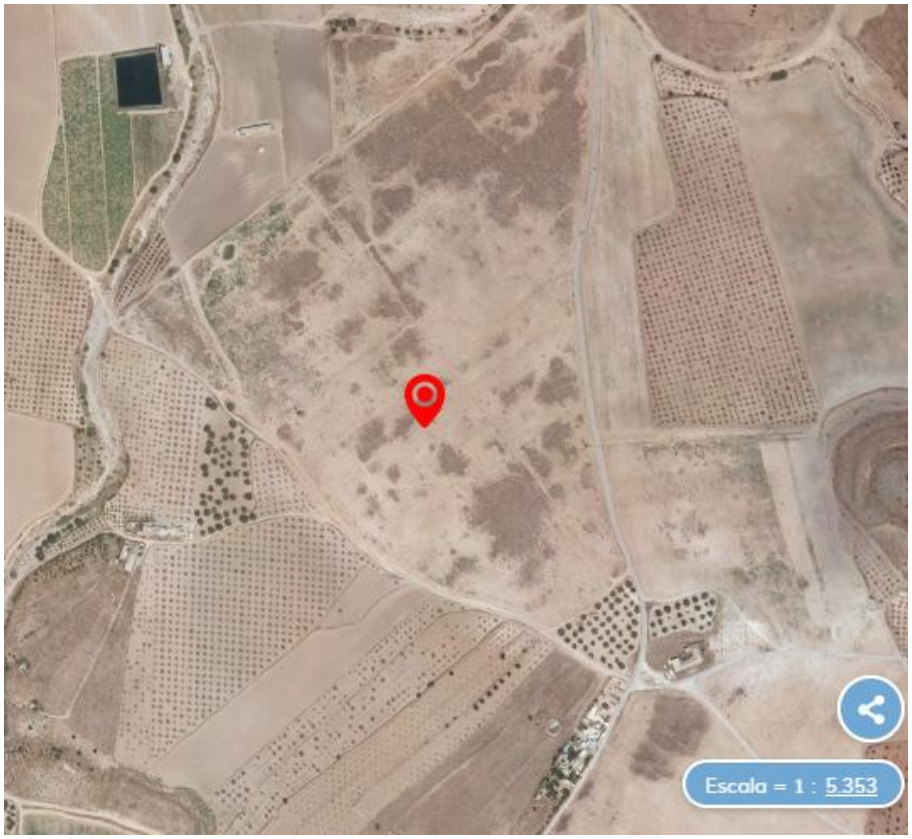


Ilustración 35. Ortofoto 2009. Fuente: fototeca.cnig.es

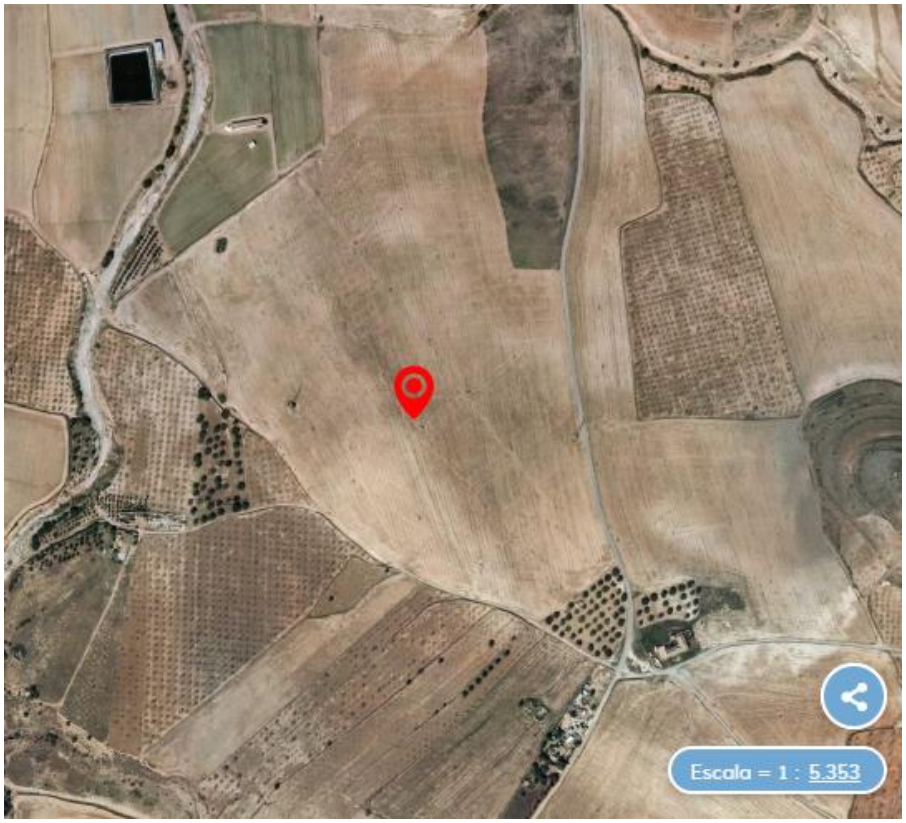


Ilustración 36. Ortofoto 2011. Fuente: fototeca.cnig.es

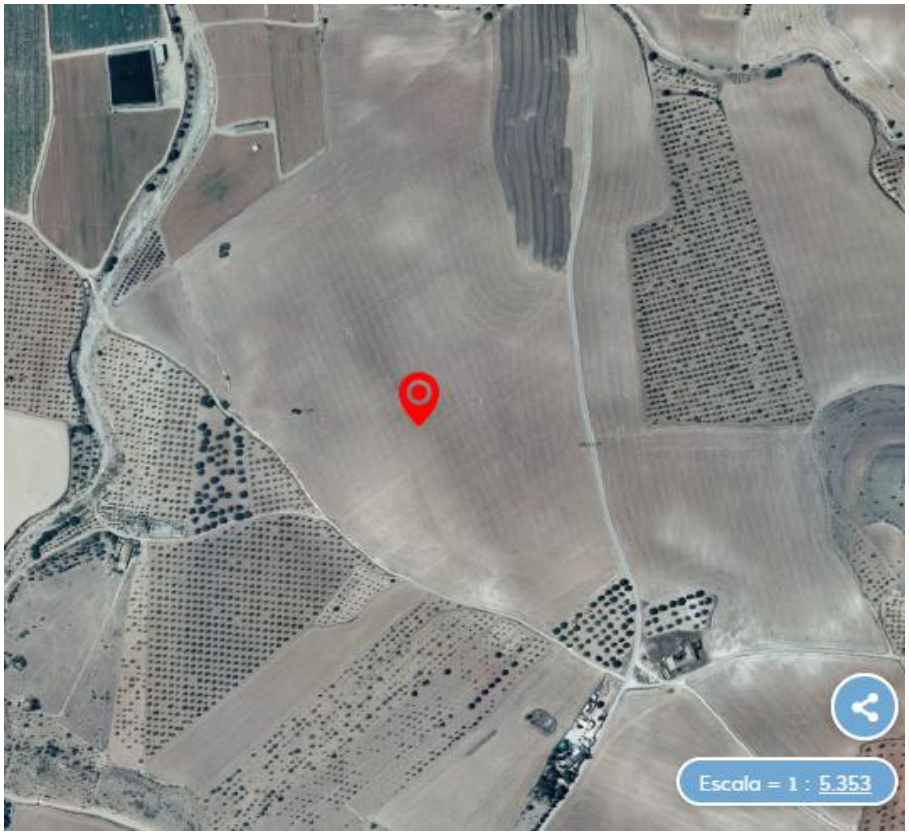


Ilustración 37. Ortofoto 2013. Fuente: fototeca.cnig.es

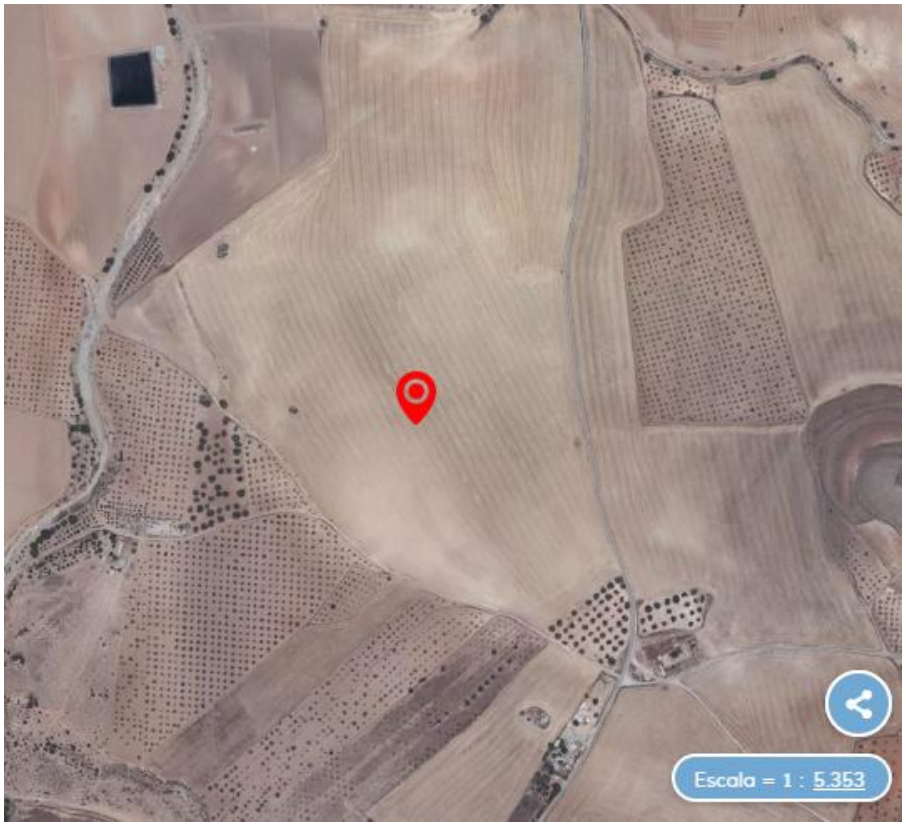


Ilustración 38. Ortofoto 2016. Fuente: fototeca.cnig.es

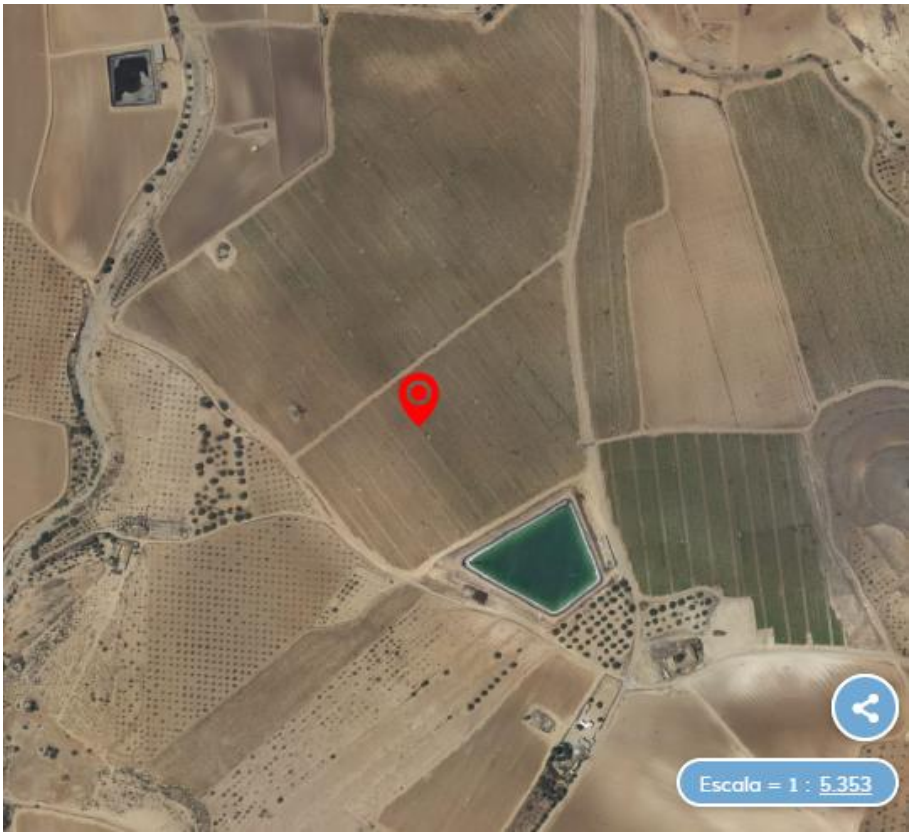


Ilustración 39. Ortofoto 2019. Fuente: fototeca.cnig.es

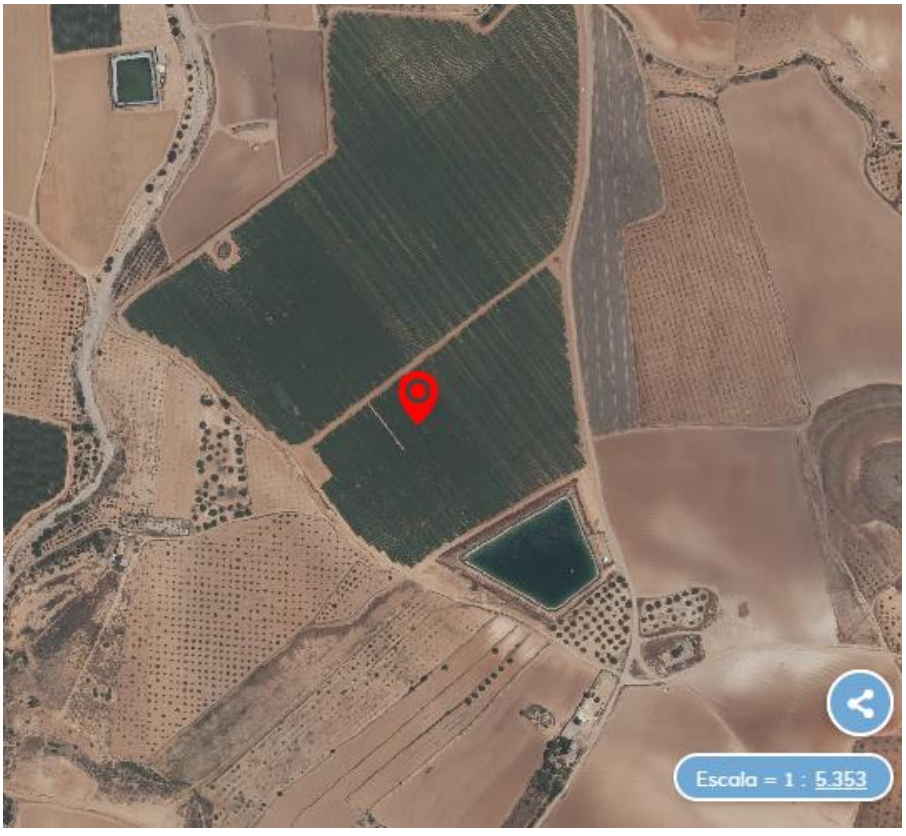
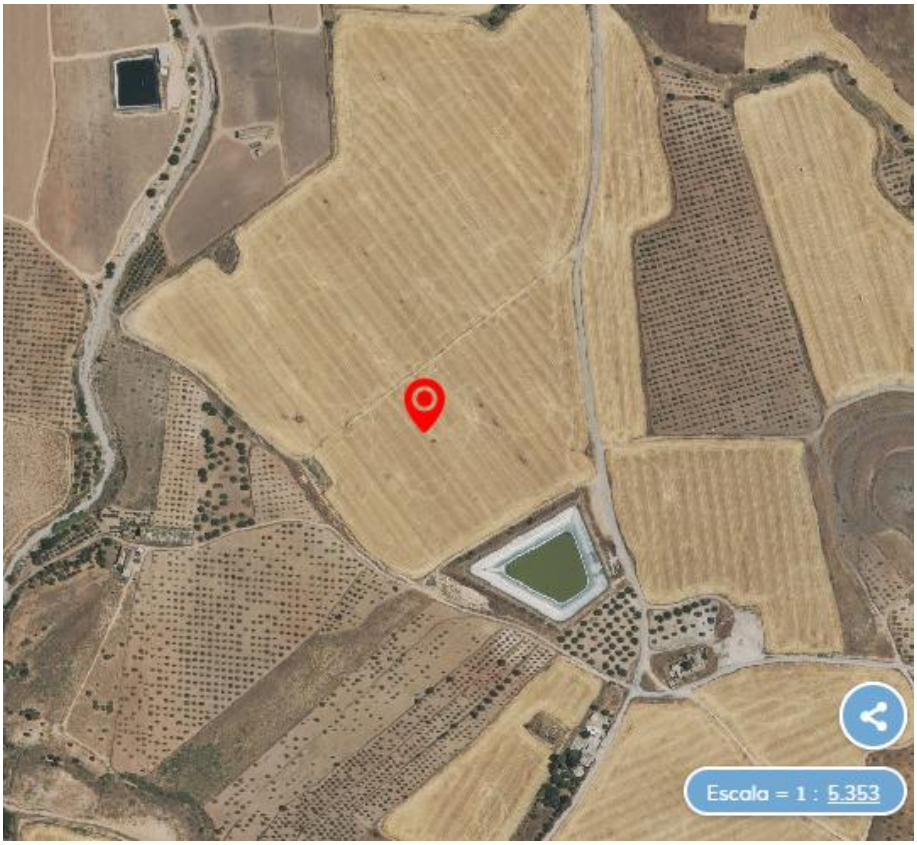


Ilustración 40. Ortofoto 2022. Fuente: fototeca.cnig.es



9.2 Geodiversidad y Suelo

El área de estudio se encuentra localizada en la hoja nº 955 denominada **"Fuente-Álamo de Murcia"** del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, elaborado por el IGME. La hoja se sitúa en la provincia de Murcia, abarcando la cuenca neógeno-cuaternaria del Mar Menor dentro del Campo de Cartagena. El relieve es aparentemente una llanura, interrumpida por relieves aislados como el Alto del Cabezo Gordo y la Sierra de las Victorias, además de la cuenca de Torre Pacheco.

Desde el punto de vista geológico, el área de estudio queda encuadrada dentro del dominio bético, formando parte del Complejo Nevado-Filábride (unidad bética inferior). La hoja de Fuente-Álamo de Murcia se localiza sobre una potente serie miocena cubierta por depósitos recientes. En ella afloran materiales metamórficos béticos basales, junto con una extensa cobertura sedimentaria neógena y cuaternaria asociada a dicha cuenca de sedimentación. La configuración geológica actual es el resultado de la interacción de los procesos tectónicos ligados a las relaciones entre las placas Africana y Euroasiática, la distensión póstuma con fallas normales de gravedad y los continuos movimientos de levantamiento alpino.

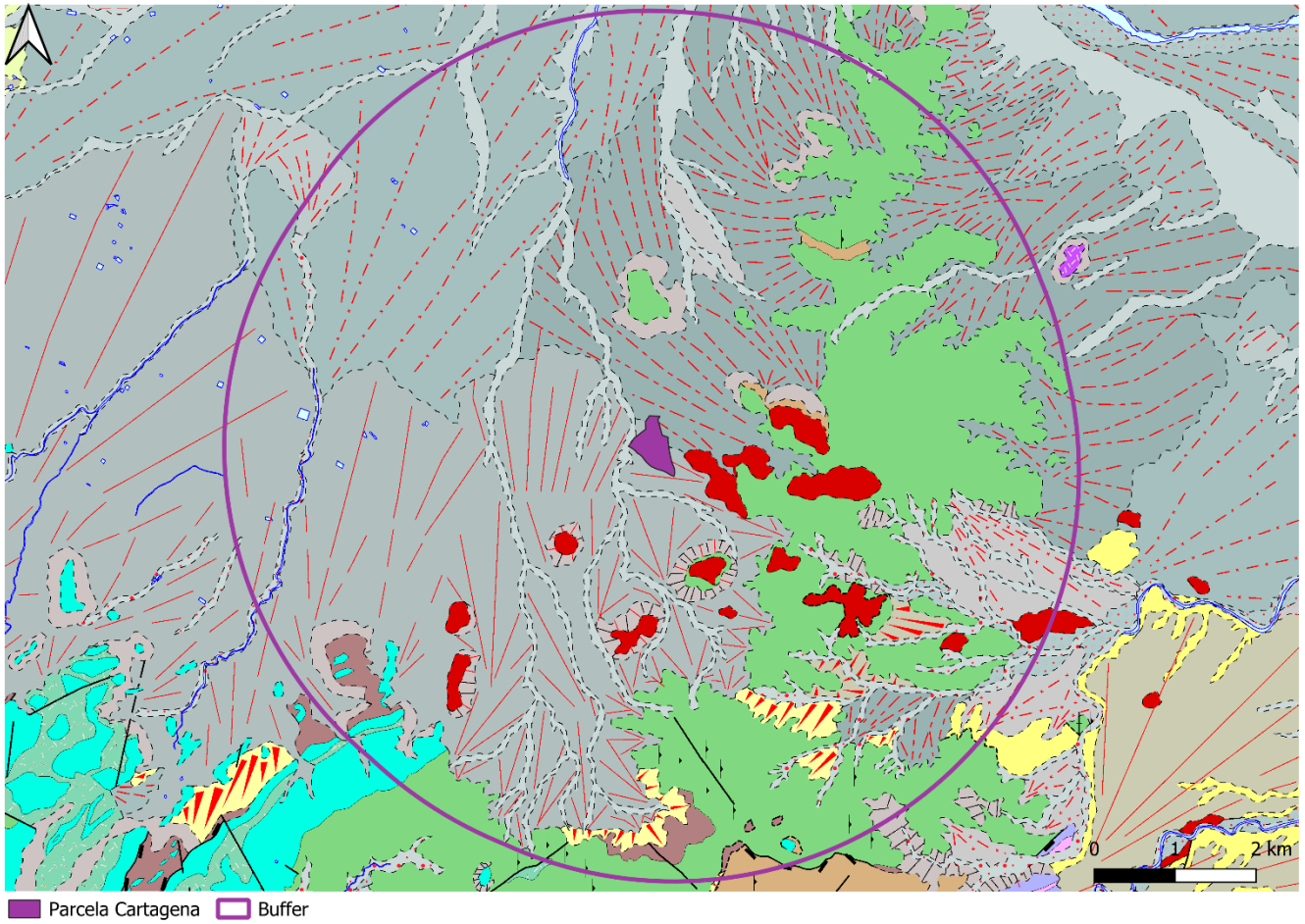
Concretamente el terreno donde se proyecta la planta se encuentra clasificado mayoritariamente en la unidad geológica nº 207 *Gran Abanicos aluviales de 4ª generación* y en menor medida en la unidad geológica nº 206 *Abanicos aluviales de 3ª generación*. Dicha unidad se caracteriza por depósitos detríticos poco consolidados formados por gravas, arenas y limos mal seleccionados, dispuestos en secuencias de abanicos coalescentes de baja pendiente, asociados a sistemas de abanicos aluviales recientes, con alta heterogeneidad granulométrica y escasa cementación carbonatada, presentando una elevada permeabilidad y un grado bajo de evolución edáfica. Ambas unidades separadas por un contacto discordante.

Desde el punto de vista litológico, la hoja presenta una notable diversidad de materiales, que abarcan desde rocas metamórficas del Complejo Nevado-Filábride (mármoles, pizarras, cuarcitas micáceas y micaesquistos) hasta afloramientos volcánicos de basaltos. Los depósitos sedimentarios neógenos y cuaternarios constituyen la litología predominante en la mayor parte de la superficie de la hoja. Estos están formados por la alternancia de margas, areniscas, calcarenitas, la formación de caliches (Succina) y depósitos de glacis compuestos por arcillas, limos (rojos, grises y negros) y cantos rodados. Esta variedad litológica refleja la evolución marina regresiva y la posterior dinámica continental del sector, dando lugar a materiales con propiedades geológicas muy variables según su naturaleza y edad.

El terreno del proyecto se encuentra concretamente clasificado en la unidad cartográfica nº 15 *Glacis. Limos negros y rojos y cantos encostrados.* Dicha unidad se caracteriza por depósitos de origen coluvial y aluvial.

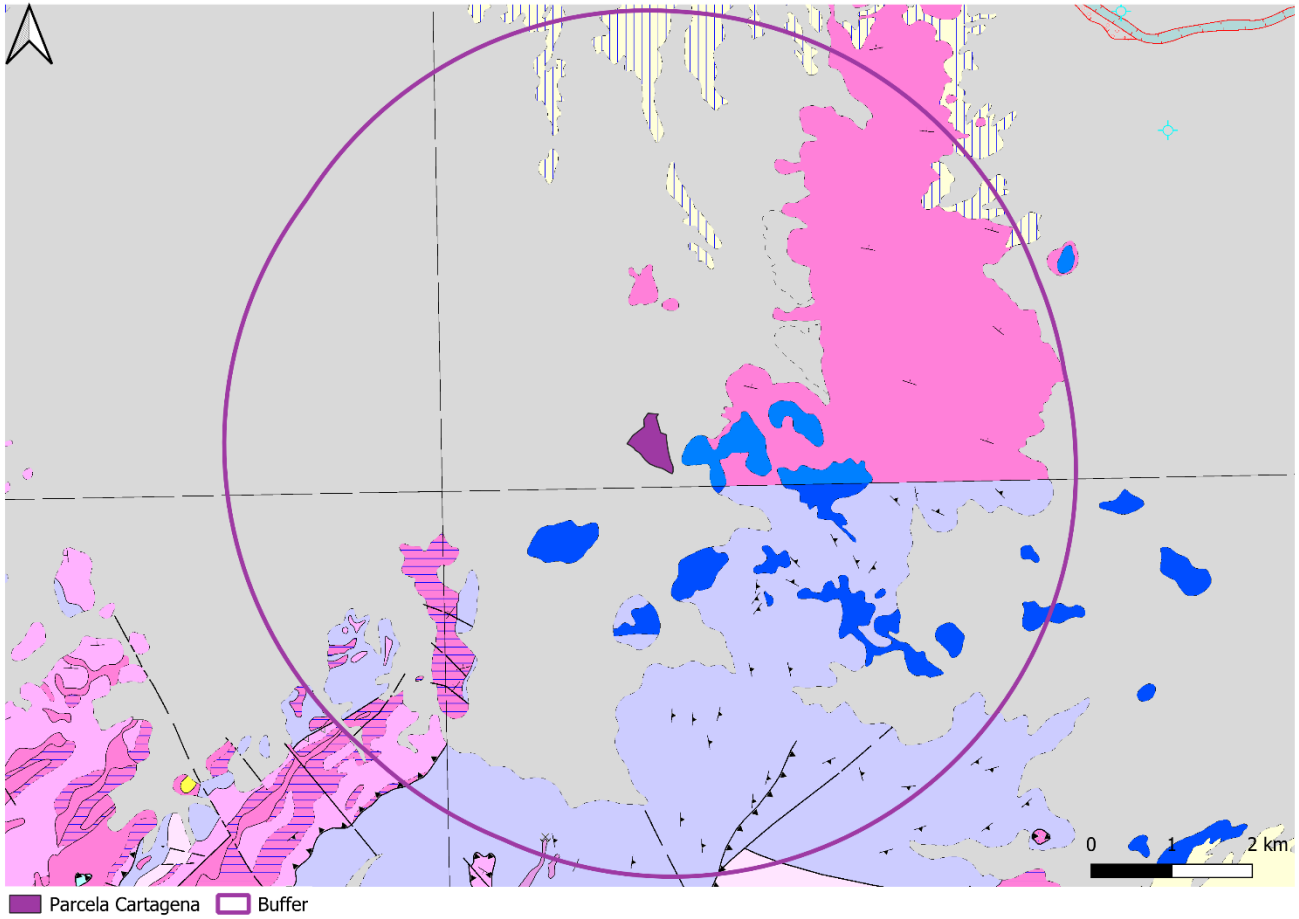
Tanto el perfil geológico como litológico puede observarse en las siguientes ilustraciones:

Ilustración 41. Mapa Geológico proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME[4]



[4] Debido al tamaño de la leyenda del IGME, se deja el enlace a la misma: https://info.igme.es/cartografiadigital/datos/geode/leyendas/LEYE_Z2100.pdf

Ilustración 37. Mapa Litológico proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME[5].



[5] Debido al tamaño de la leyenda del IGME, se deja el enlace a la misma: https://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/pdfs/d9_G50/Magna50_955.pdf

En relación al **relieve** en la Hoja nº 955 “Fuente-Álamo de Murcia”, el relieve está condicionado por una gran llanura central interrumpida por sierras aisladas. En la parte de sierra, destacan el Cabezo Gordo y la Sierra de las Victorias, que forman los relieves más altos y rocosos. Por su parte, la zona llana ocupa la mayor extensión y se divide en dos sectores: una parte alta con un terreno suave pero irregular, y una parte baja completamente llana que desciende de forma uniforme hacia el Mar Menor.

En concreto, la zona donde se proyecta la planta se localiza en un sector llano, caracterizado por pendientes muy reducidas, comprendidas mayoritariamente entre el 0 y el 5 %.

Ilustración 42. Pendientes dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos del CNIG

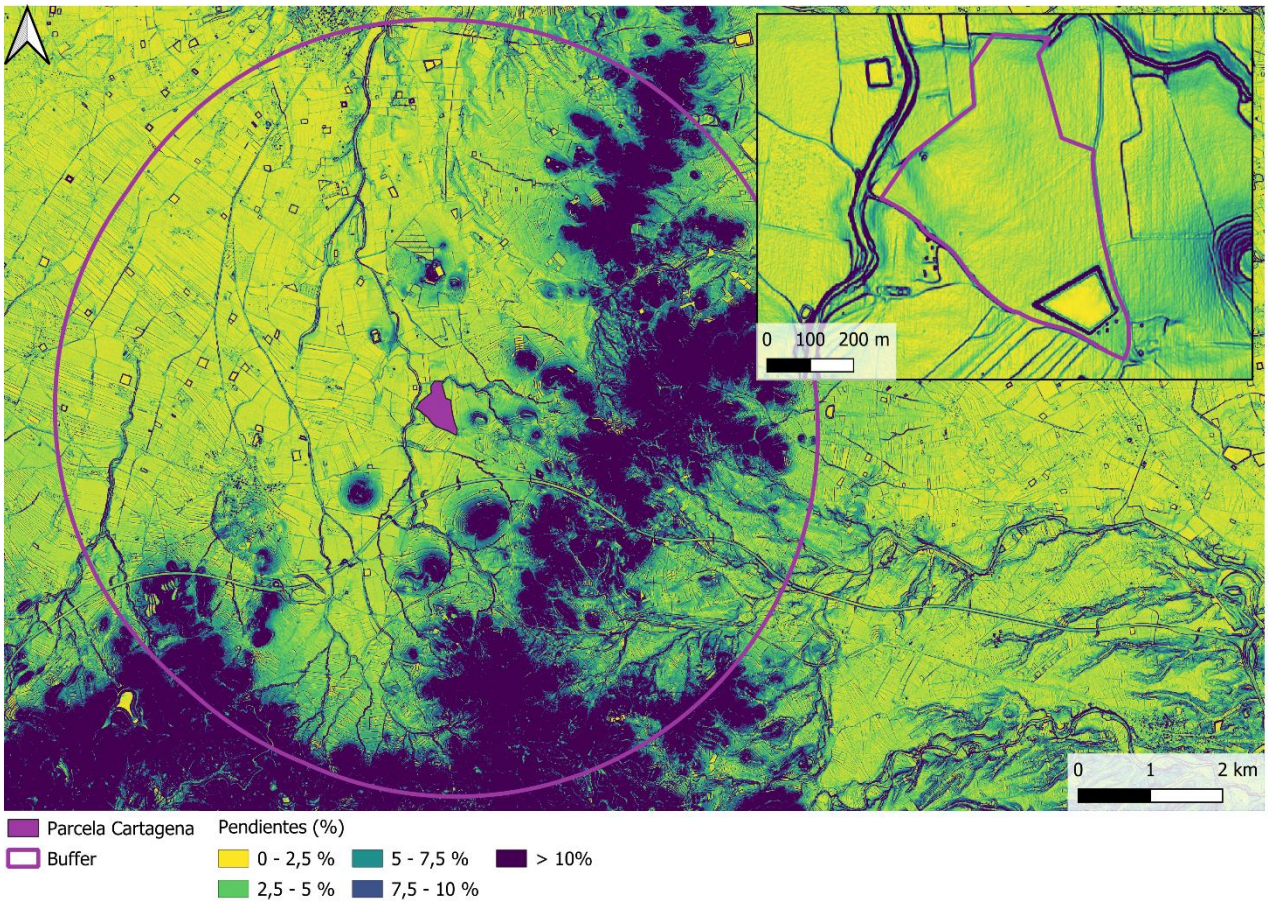
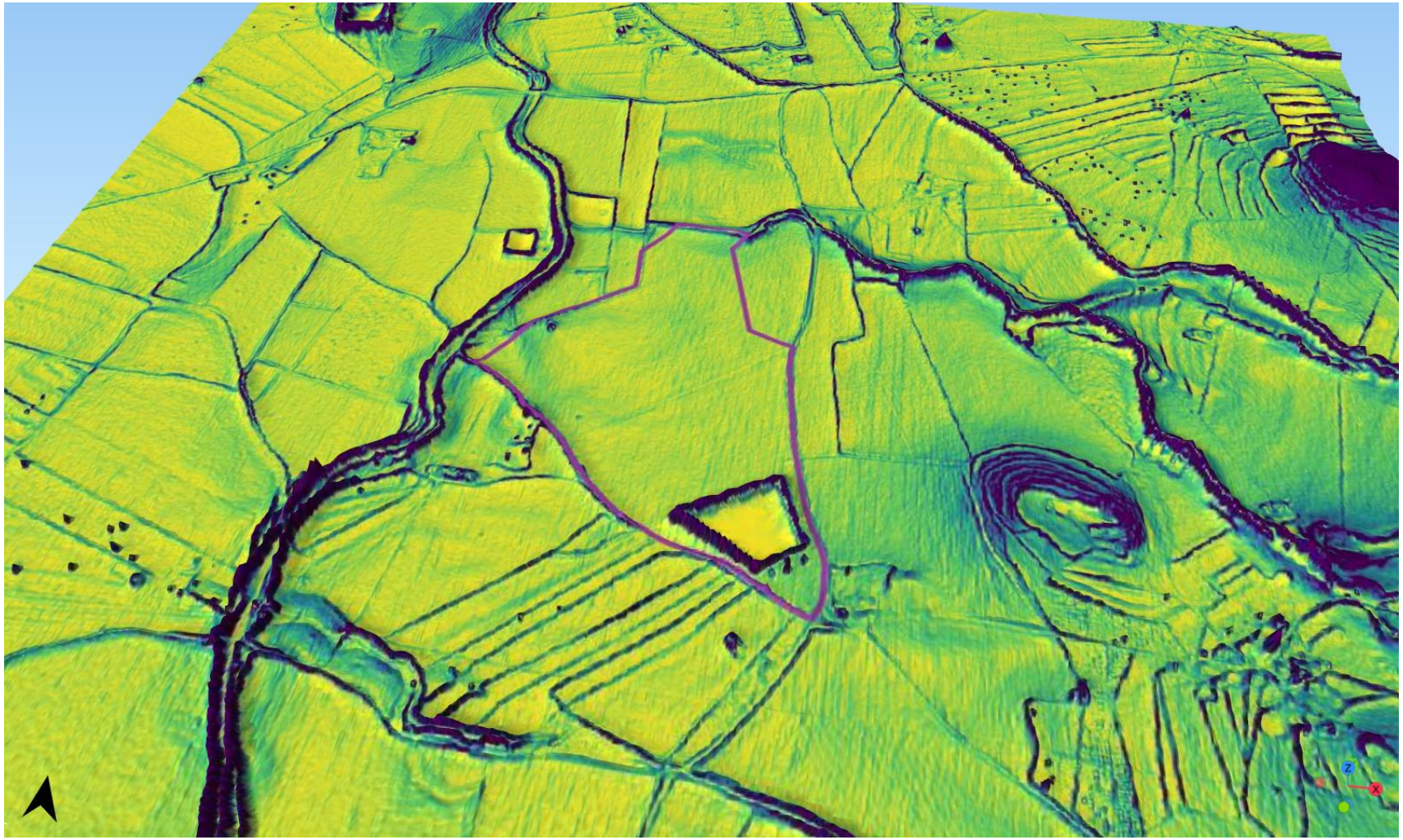


Ilustración 43. Mapa 3D relieve dentro del área de estudio (Dirección Norte). Fuente: Elaboración propia, datos CNIG



En cuanto a las curvas de nivel, la parcela del presente proyecto se encuentra situada entre **aproximadamente 160 y 180 m de altitud**.

- El perfil altimétrico dirección Noroeste - Sureste: comienza en el noroeste con una cota cercana a los 162 m s.n.m., presenta un ascenso progresivo hasta alcanzar los 176 m.s.n.m. aproximadamente en el extremo sureste.
- El perfil altimétrico dirección Oeste - Este: comienza en el oeste con una cota cercana a los 162 m.s.n.m., presenta un ascenso progresivo hasta alcanzar los 170 m.s.n.m. aproximadamente en el extremo este.

Ilustración 44. Mapa curvas de nivel del entorno de la parcela. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CNIG

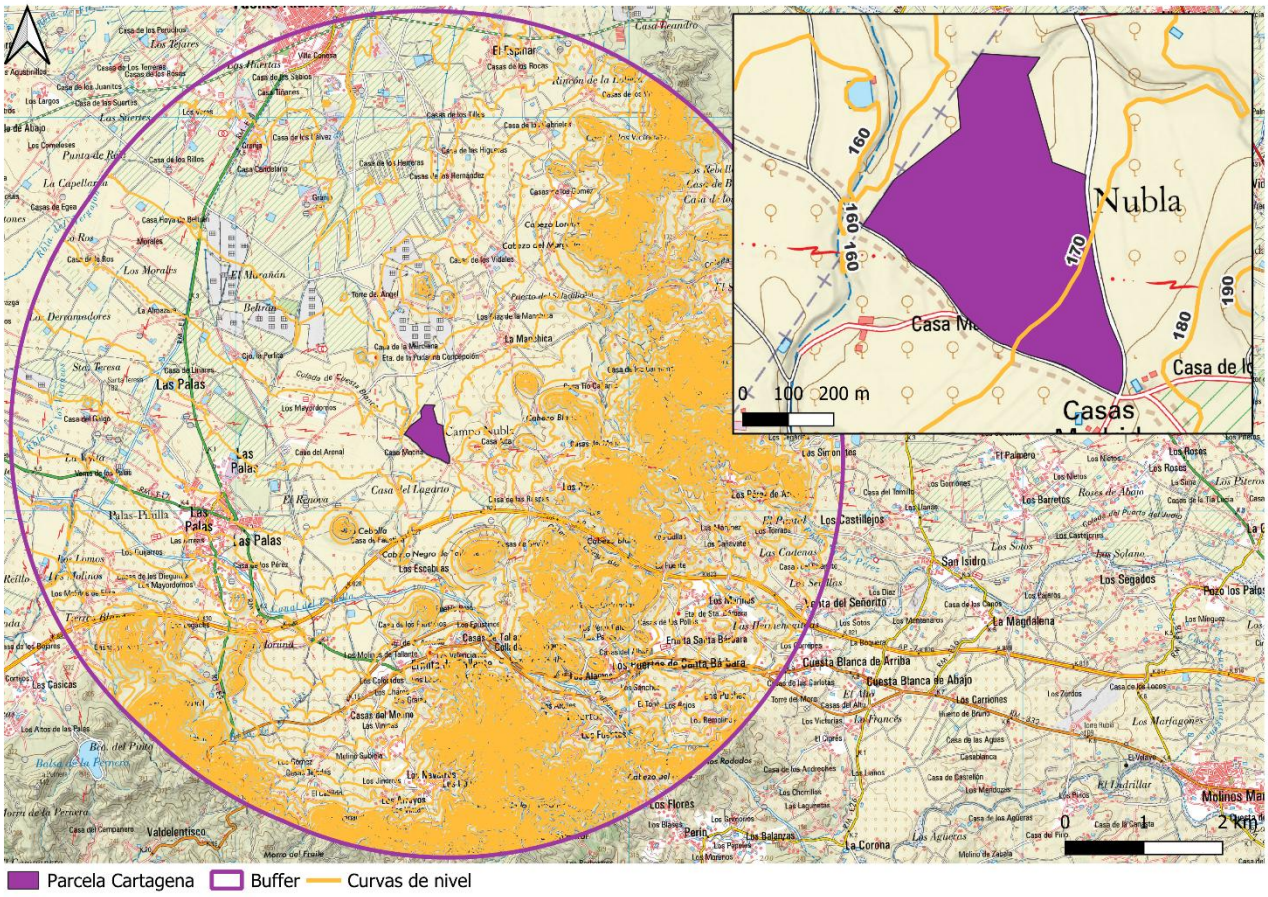
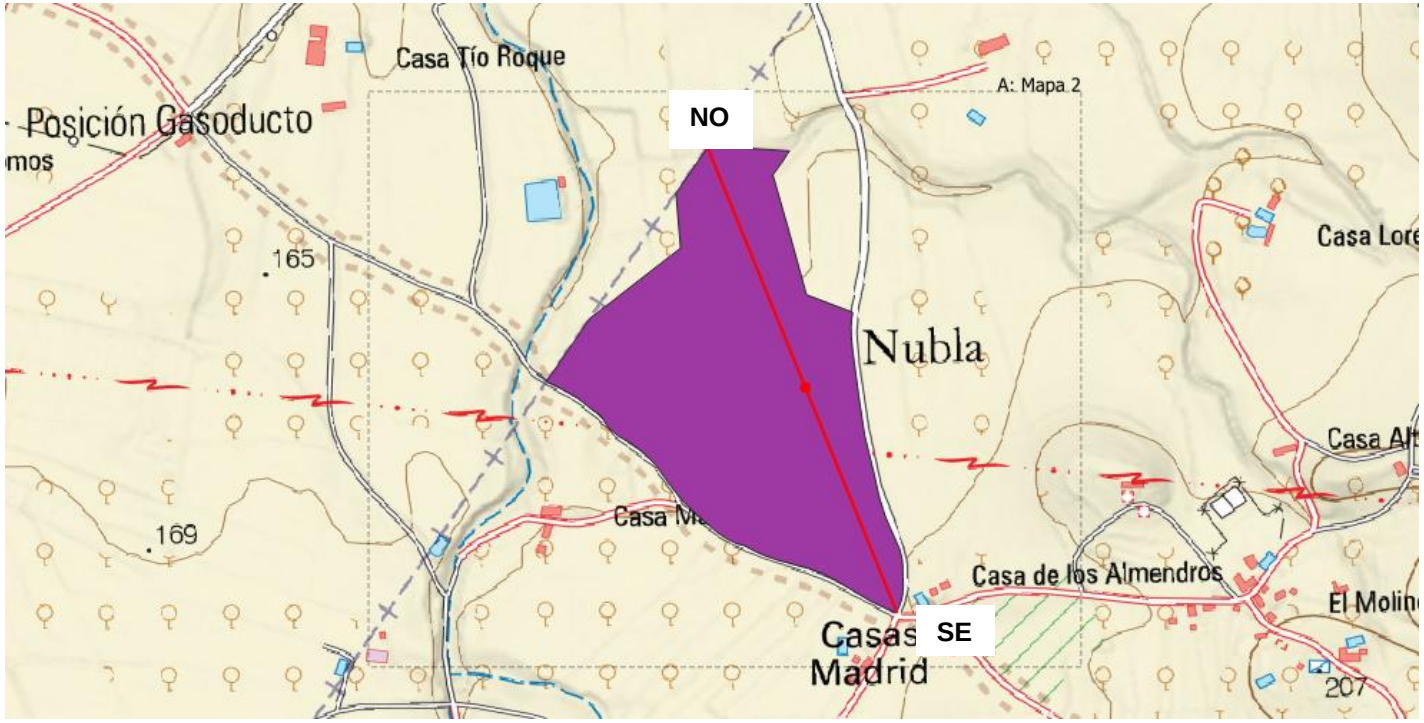
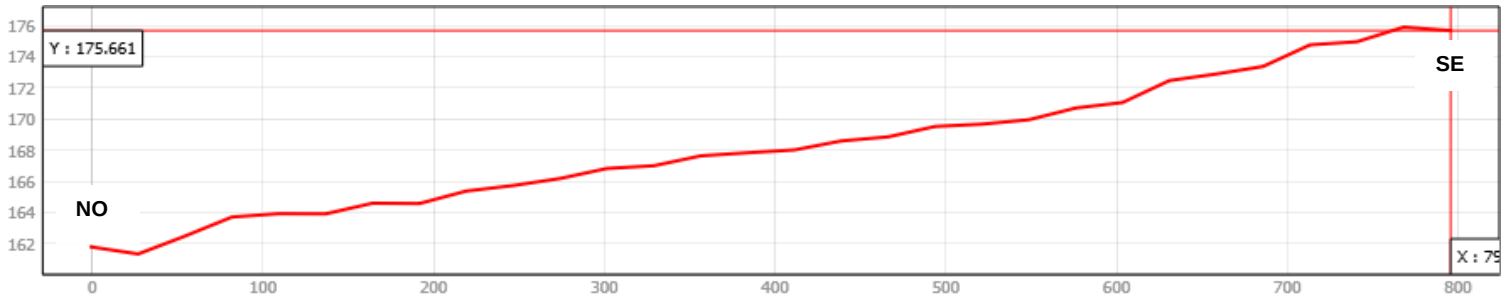
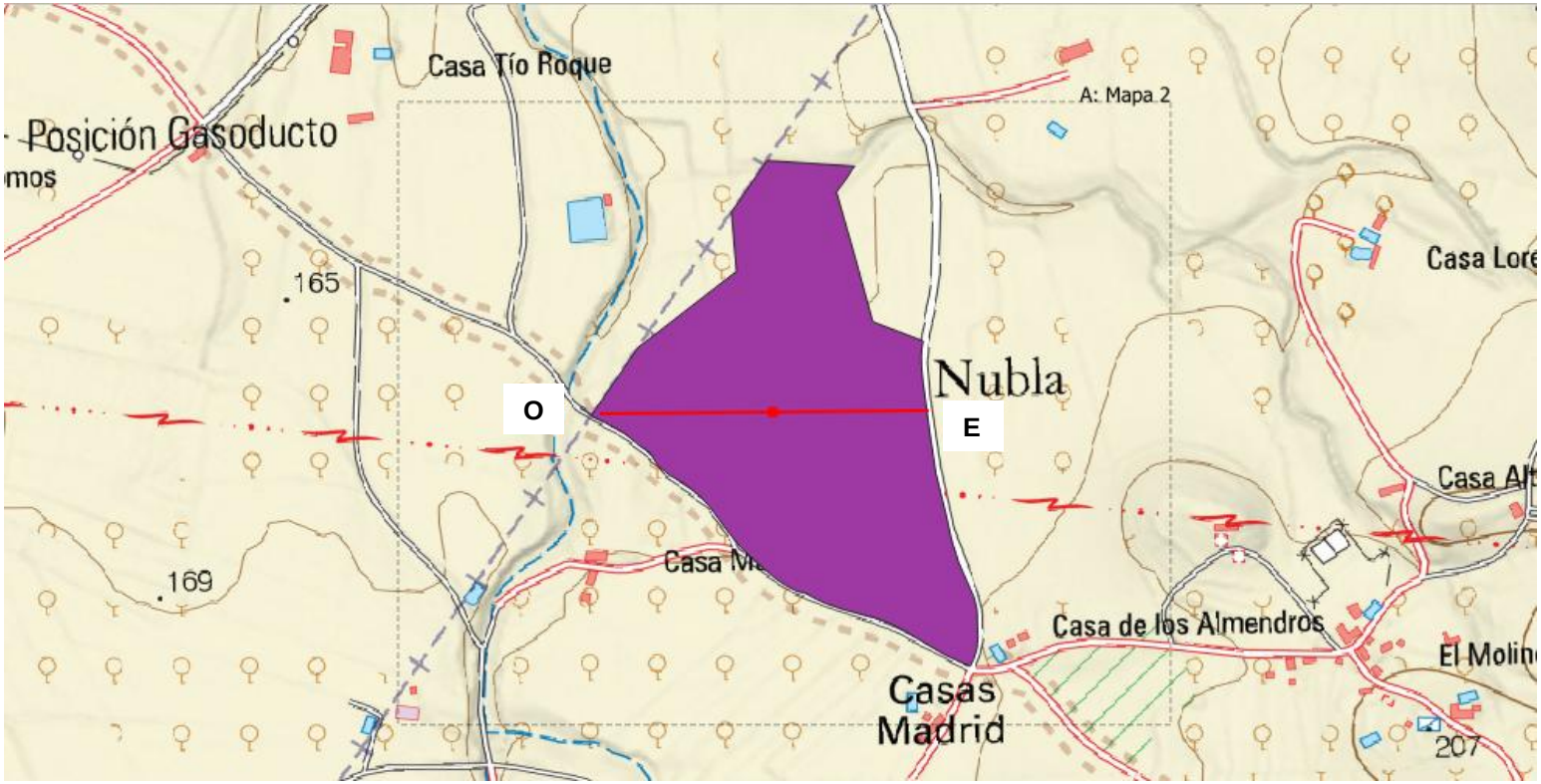
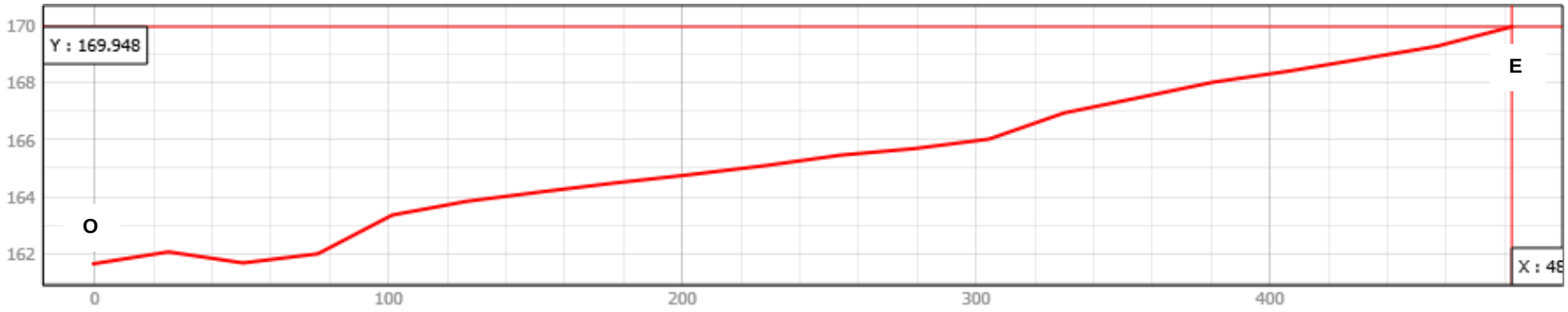


Tabla 32. Perfil altimétrico de la parcela. Fuente: Elaboración propia



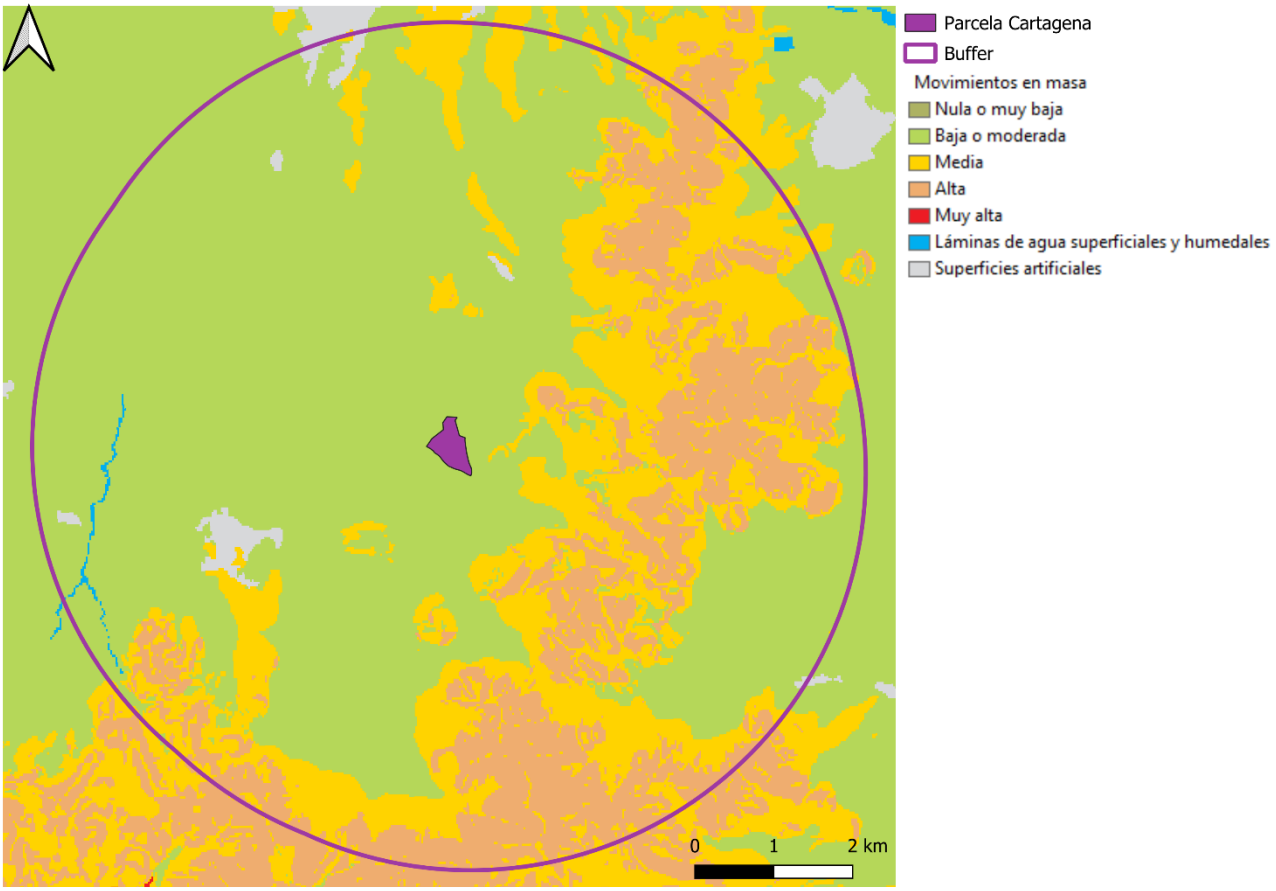



Casa Tío Roque
Posición Gasoducto
A: Mapa 2
165
169
Nubla
O
E
Casa de los Almendros
Casas
Madrid
207


Y : 169.948
170
168
166
164
162
O
E
0
100
200
300
400

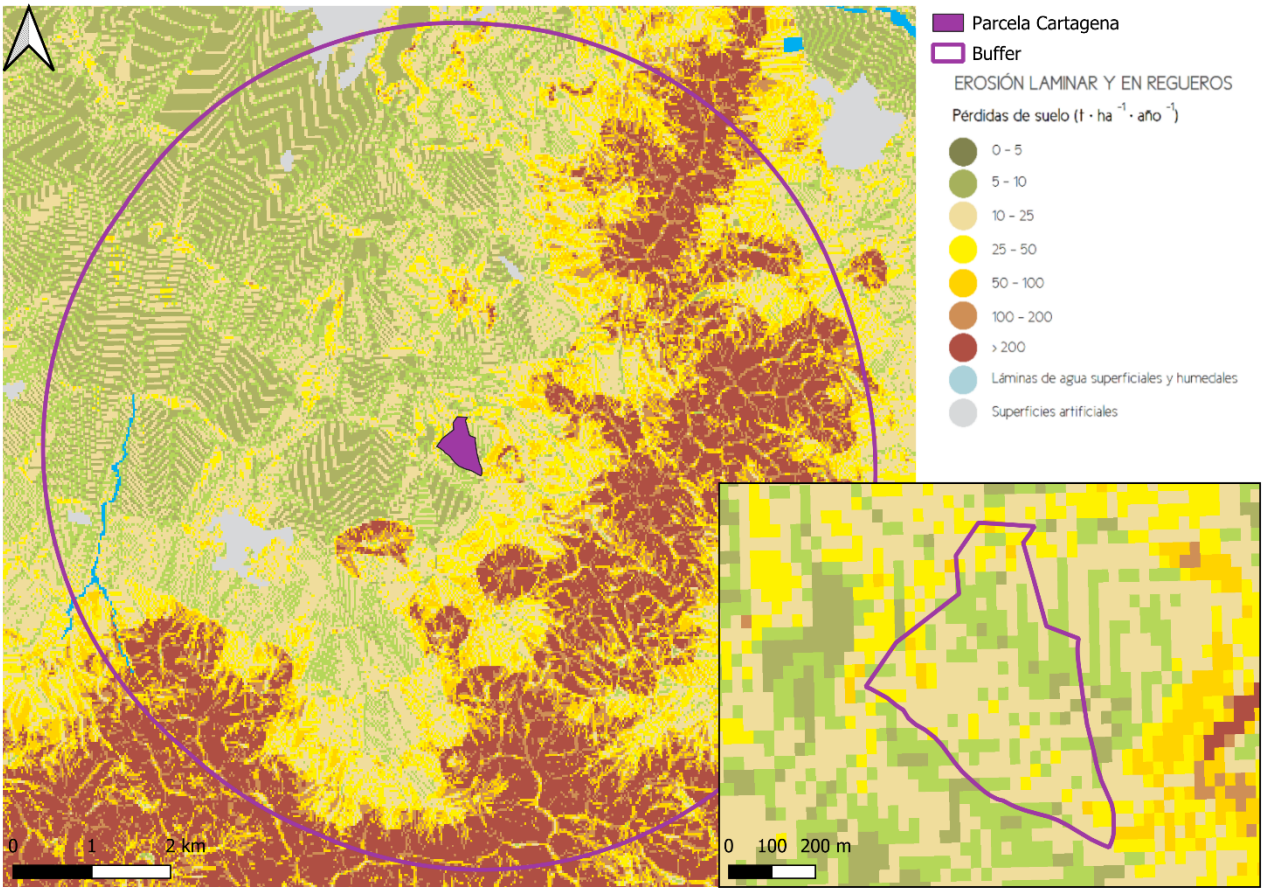
En relación con la **Potencialidad de Movimientos en Masa** del Terreno, la parcela se ubica en una zona donde la probabilidad de deslizamientos es **BAJA** debiéndose este resultado al carácter fundamentalmente llano del área, lo que se traduce en un riesgo muy bajo de inestabilidad de laderas, así como en una escasa susceptibilidad a procesos erosivos.

Ilustración 45. Potencialidad de Movimientos en Masa. Fuente: Elaboración propia con datos del MITECO



Desde el punto de vista de la **erosión del suelo**, según el Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES) junto con el MITECO, la parcela del proyecto se localiza en una zona con tasas estimadas de pérdida de suelo comprendidas principalmente entre 0 y 25 toneladas por hectárea y año (t/ha/año), lo que corresponde a un nivel de erosión entre NULO y BAJO y de manera puntual zonas de 25-50 toneladas por hectárea y año (t/ha/año) que corresponde a un nivel MEDIO.

Ilustración 46. Erosión suelo en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos del MITECO



En base a los factores analizados (pendientes, altimetría, estabilidad geotécnica y tasas de erosión) se concluye que la parcela de la implantación del proyecto presenta una situación topográficamente favorable, caracterizada por pendientes suaves comprendidas entre el 0 y el 5 %, una topografía regular sin accidentes geomorfológicos significativos, buena estabilidad frente a movimientos de masa y tasas de erosión bajas a medias.

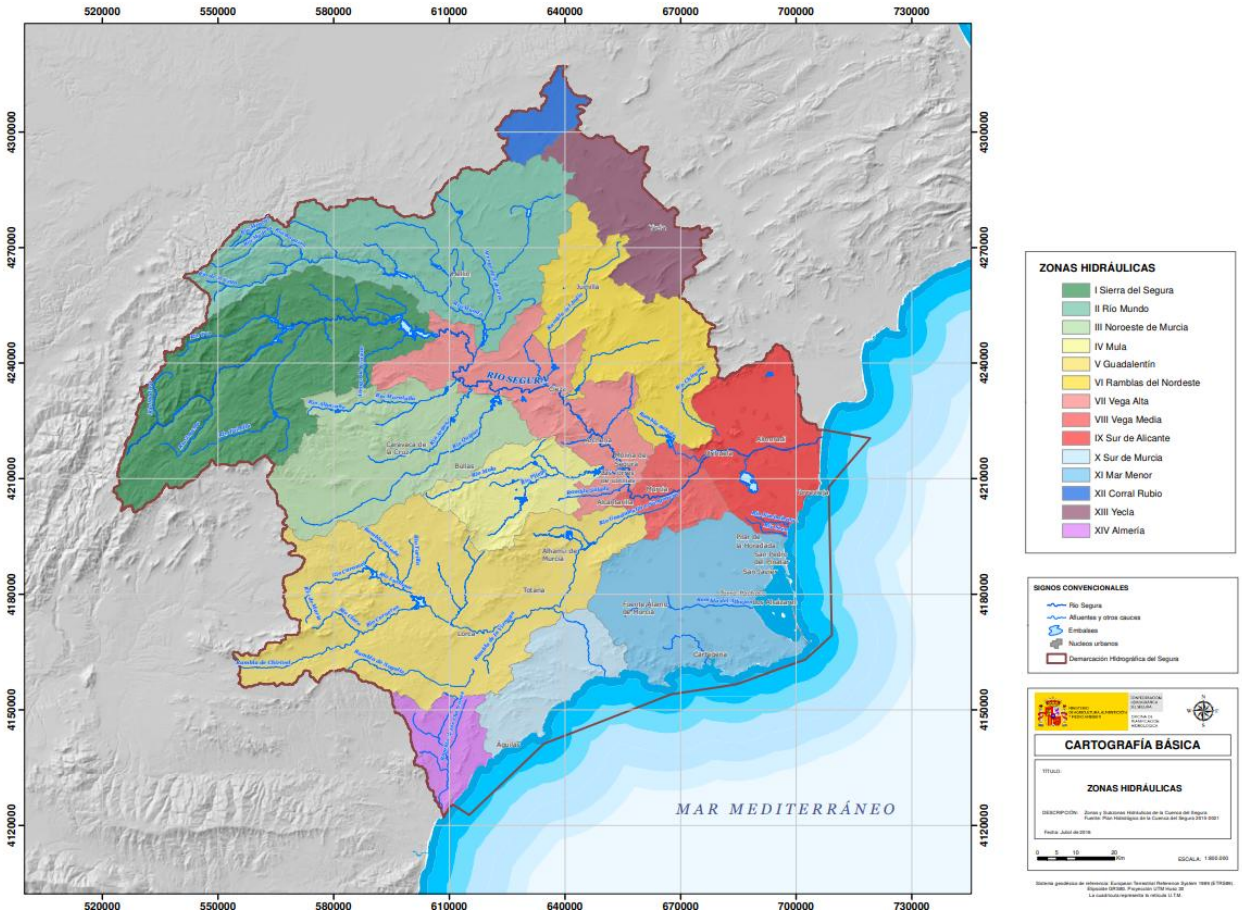
9.3 Hidrología e hidrogeología

La parcela del proyecto se ubica dentro de la demarcación hidrográfica de la Confederación Hidrográfica del Segura, cuyas características destacables son:

- La **Demarcación Hidrográfica del Segura** (DHS) se localiza en el sureste de la península ibérica y abarca parte de las comunidades autónomas de la Región de Murcia, Castilla-La Mancha, Andalucía y la Comunidad Valenciana. En su conjunto, cubre una superficie aproximada de 20.234 km², de los cuales alrededor de 17.500 km² pertenecen al territorio español.

- Su **red hidrográfica** está constituida por el cauce del río principal, el Segura, y el conjunto de sus afluentes. Entre los principales afluentes se encuentran: el Mundo y el Taibilla (zona alta); el Quípar, el Argos y el Mula (curso medio); y el Guadalentín (zona media-baja). Siendo nuestra zona de estudio la correspondiente a la subcuenca del río Mula, afluente del Segura.

Ilustración 47. Mapa de Zonas hidráulicas de la Demarcación Hidrográfica del Segura. Fuente: chsegura



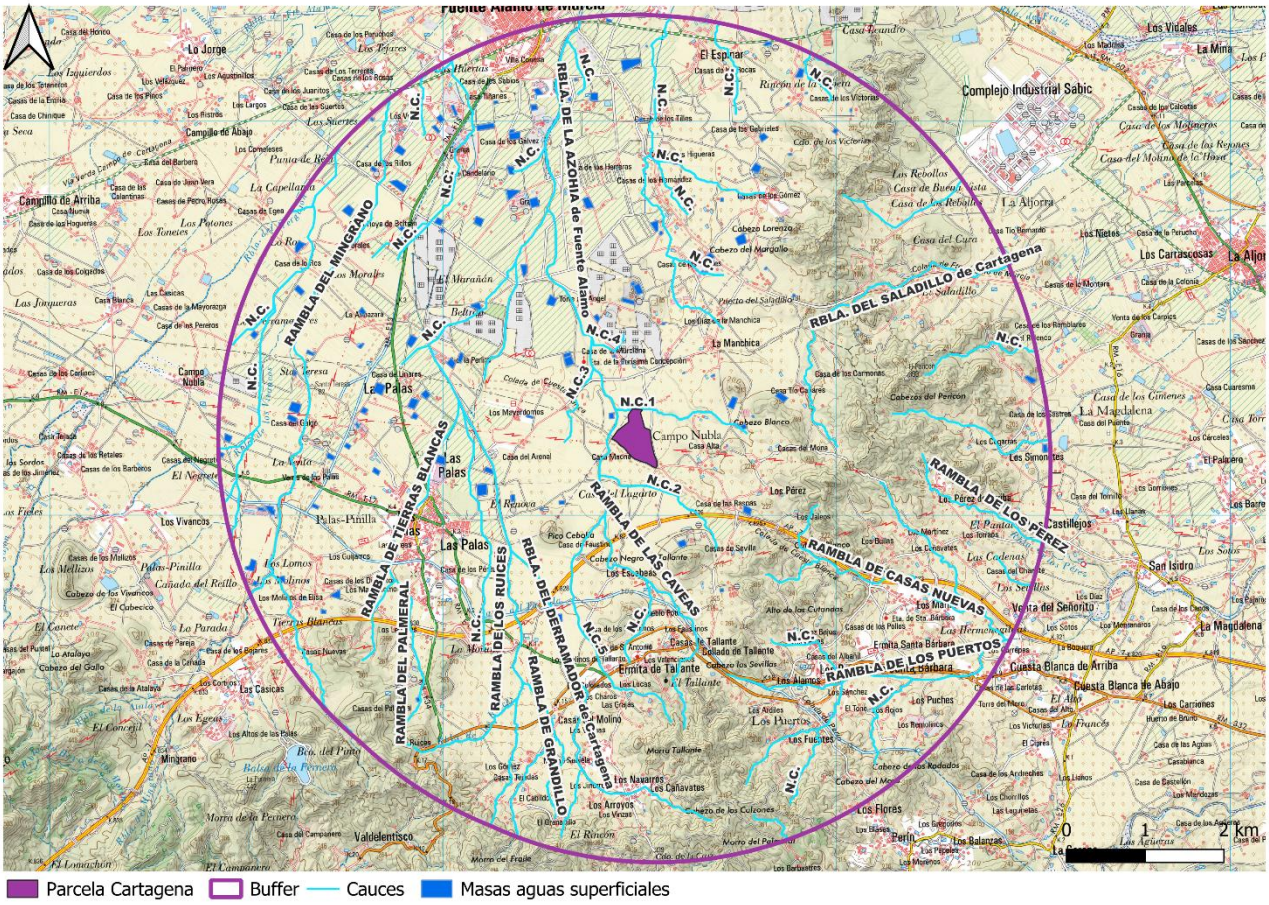
En relación a **los cauces**, dentro del área de estudio (5 km alrededor de la parcela) se encuentran 54 cursos fluviales, así como el Canal del Taibilla el cual forma parte de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT), un organismo público español adscrito al Ministerio para la Transición Ecológica. Se trata de una red de infraestructuras hidráulicas (canales y tuberías) que capta, potabiliza y distribuye agua potable a más de 80 municipios en Murcia, Alicante y Albacete. En la siguiente tabla se muestra los cauces más relevantes, así como los más cercanos (menos de 1 km de la parcela) dentro del área de estudio:

Tabla 33. Cursos fluviales dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos de Confederación del Segura

NOMBRE	LONGITUD DENTRO DEL BUFFER (km)	DISTANCIA A LA PARCELA
Barranco de Chela o de la Azohía	2,43	1,78 km al noroeste
Barranco de Chela o de Las Palas	2,85	1,55 km al oeste
N.C. 1	0,86	Colindante al norte
N.C. 2	1,99	0,25 km al sur
N.C. 3	1,23	0,52 km al noroeste
N.C. 4	1,34	0,76 km al norte
N.C. 5	5,19	0,81 km al suroeste
Rambla de los Perez	2,24	3,37 km al sureste
Rambla de casas Nuevas	3,99	2,00 km al suroeste
Rambla de Grandillo	2,2	3,16 km al sur
Rambla de las Caveas	4,29	0,47 km al sur
Rambla de los Barbastres	0,72	4,58 km al sureste
Rambla de los Cañavates	2,23	2,85 km al sureste
Rambla de los Fuentes	2,03	3,60 km al sureste
Rambla de los Gómez	1,86	3,38 km al suroeste
Rambla de los Malacates	0,92	1,94 km al sureste
Rambla de los Puertos	4,06	2,77 km al sureste
Rambla de los Rebollos	1,89	3,73 km al noreste
Rambla de los Ruices	3,71	1,91 km al suroeste
Rambla de los Sevillas	0,68	4,46 km al este
Rambla de los Simonetes	2,37	3,06 km al este
Rambla de los Vivancos	0,59	4,52 km al oeste
Rambla de tierras Blancas	3,77	1,98 km al oeste
Rambla del Barranco del Pinto	2,35	4,57 km al suroeste
Rambla del Mergajón	0,39	4,81 km al noroeste
Rambla del Mingrano	7,33	3,86 km al oeste
Rambla del Palmeral	2,44	3,25 km al suroeste
Ramblizo de la Fuente	0,29	4,97 km al noreste
Rambla de la Azohia de Fuente Álamo	6,54	50 m al oeste
Rambla de la Mina de Cartagena	1,55	3,65 km al suroeste
Rambla del Derramador de Cartagena	5,19	1,91 km al suroeste
Rambla del Rincón de Cartagena	0,95	3,94 km al suroeste
Rambla del Saladillo de Cartagena	4,98	2,05 km al este

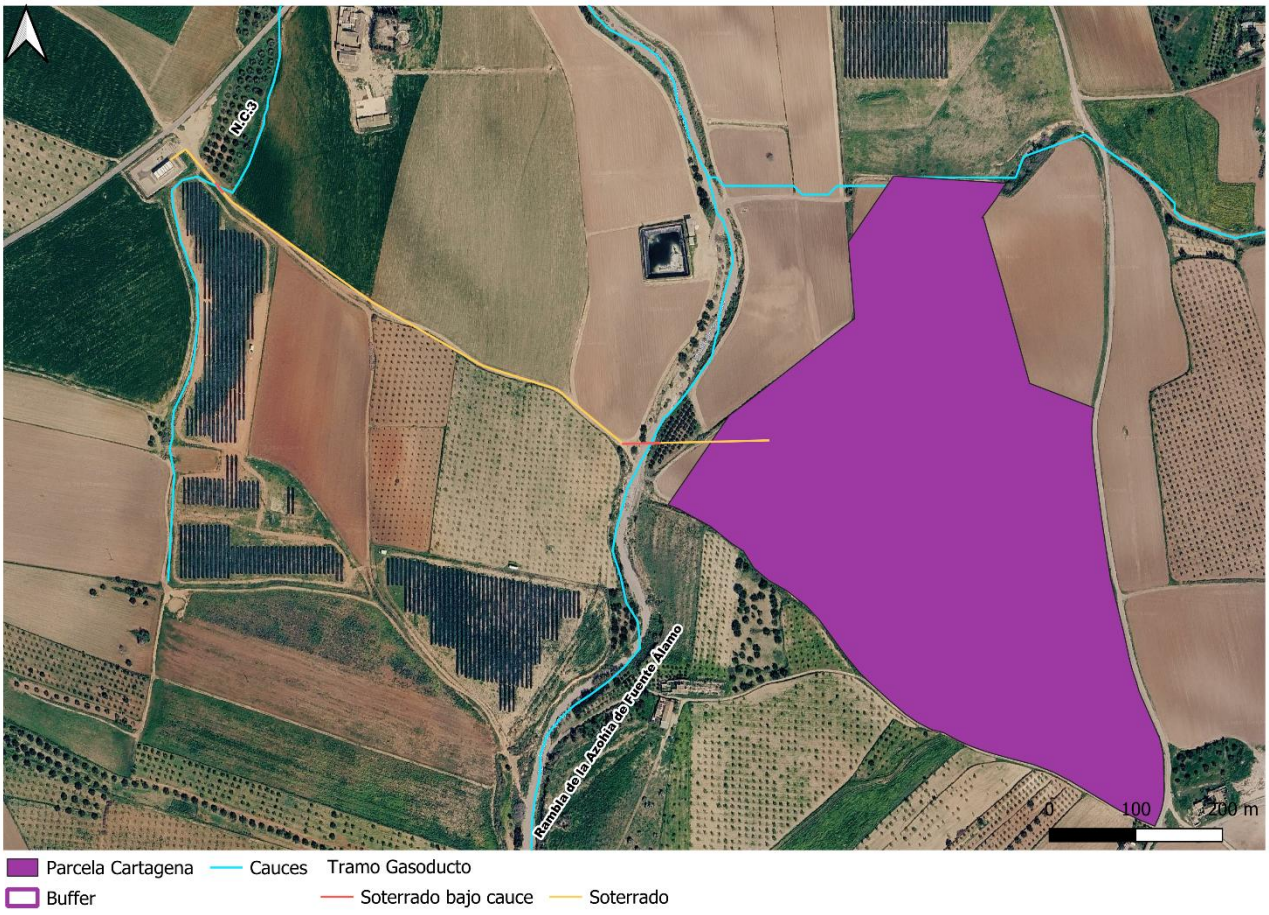
En lo que respecta a **masas de agua superficiales**, dentro del área de estudio se localizan un total de 130 siendo todas balsas de agua, de la cuales 2 son naturales y 128 artificiales (para riego o ganadería). Destacar que dentro de la parcela del proyecto se sitúa una balsa de agua artificial.

Ilustración 48. Cauces dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia, datos de MITECO y la Confederación Hidrográfica del Segura.



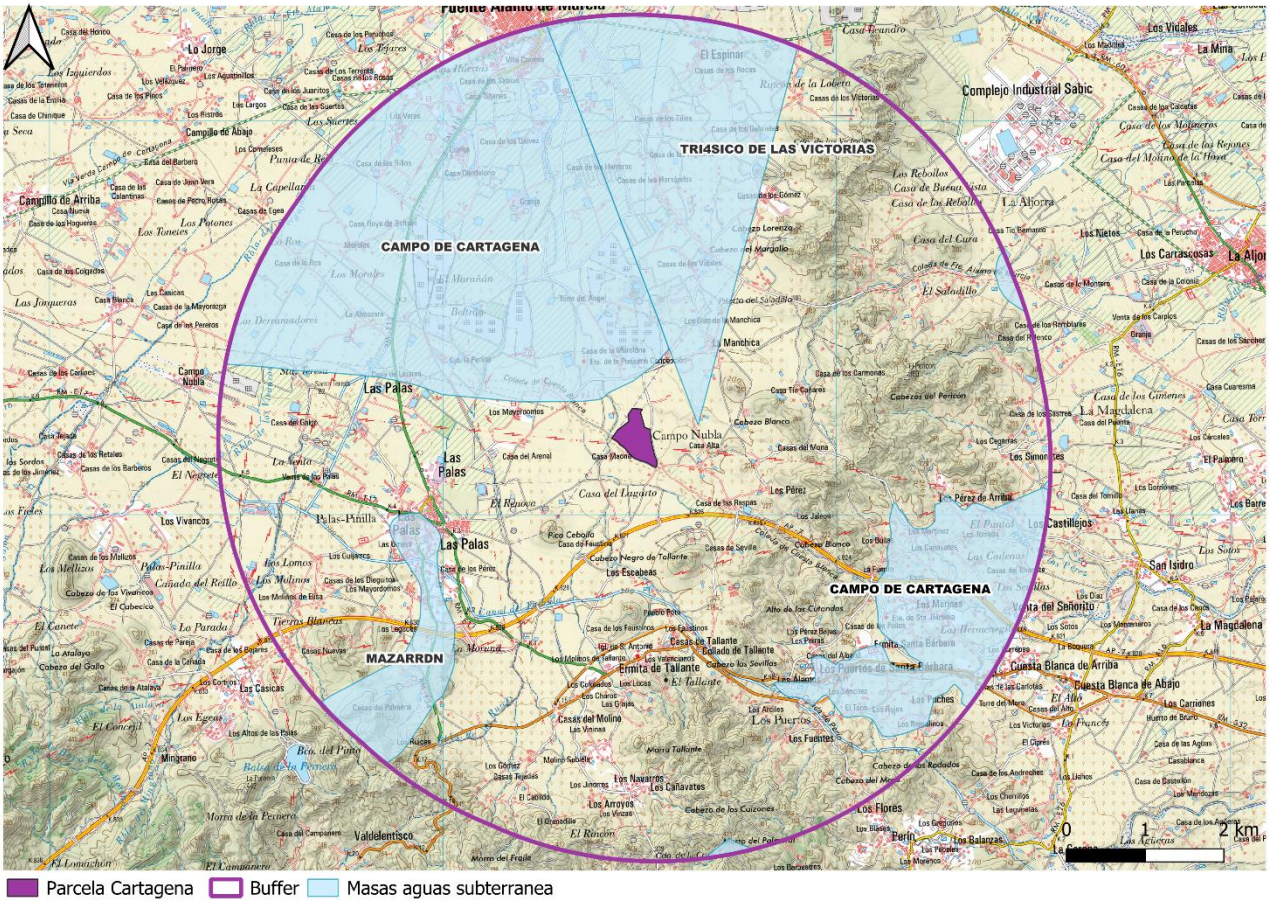
Cabe destacar que el gasoducto asociado al proyecto presenta dos cruzamientos puntuales: uno con la Rambla de la Azohia de Fuente Álamo y otro con el cauce N.C.3

Ilustración 49. Cruces de Cauces con Tramos Gasoducto. Fuente: Elaboración propia



En relación con las **aguas subterráneas**, la parcela objeto del proyecto no se localiza sobre ninguna Masa de Agua Subterránea (MASb). No obstante, dentro del área de estudio se identifican tres masas de agua subterránea pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Segura: Campo de Cartagena a 310 m al norte (código MITECO: ES070MSBT000000052), Triásico de Las Victorias a 594 m al noreste (código MITECO: ES070MSBT000000054) y Mazarrón a 2,5 km al suroeste (código MITECO: ES070MSBT000000058).

Ilustración 50. Masas de agua subterránea. Fuente: Elaboración propia, datos de MITECO.

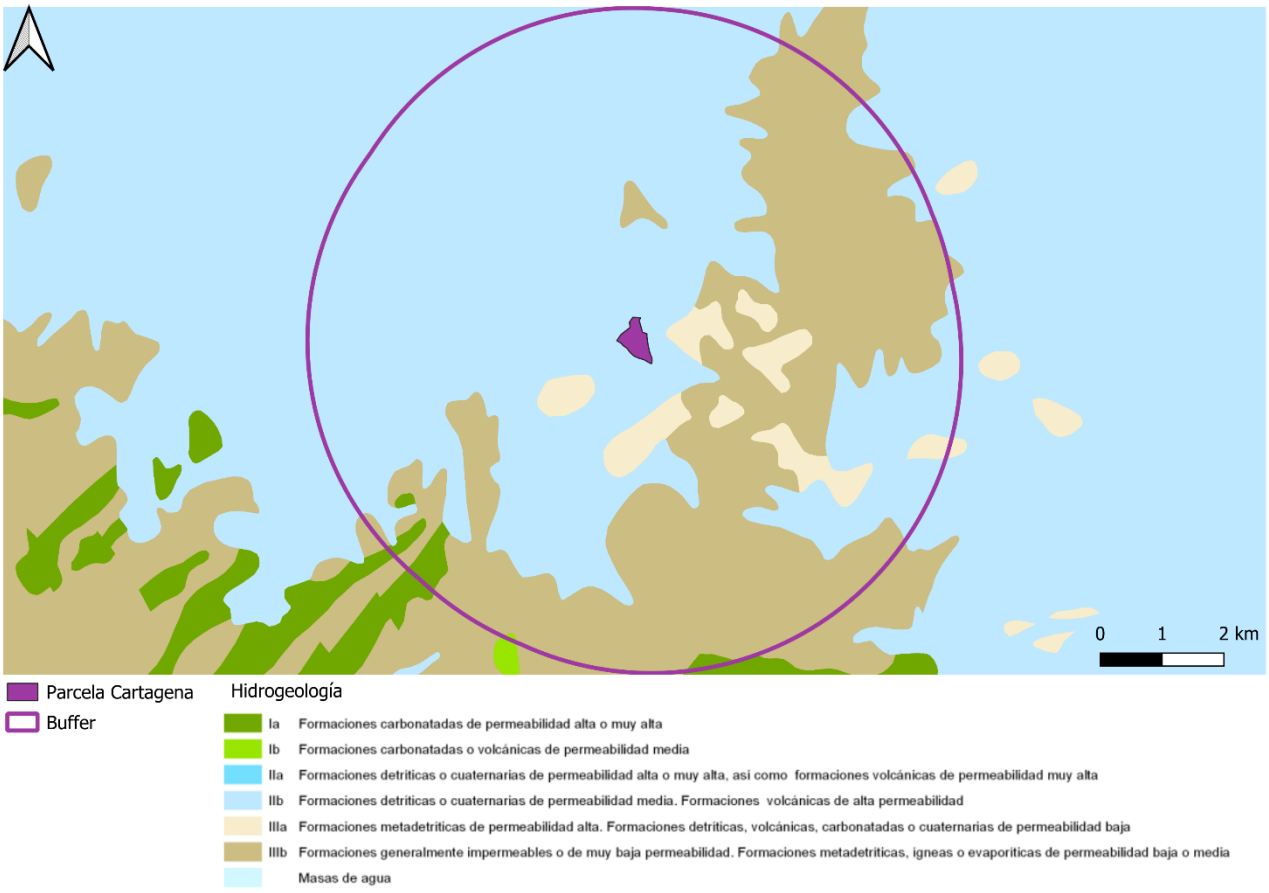


Desde el punto de vista **hidrogeológico**, en el entorno predominan materiales detríticos cuaternarios constituidos por arcillas, limos y arenas asociados a depósitos de marismas y fangos de albufera. Se trata de formaciones de extensión significativa y, en general, de baja permeabilidad superficial, si bien pueden albergar en profundidad acuíferos de mayor permeabilidad y productividad, algunos de ellos de interés regional. Asimismo, en el entorno pueden aparecer formaciones volcánicas de elevada permeabilidad. En conjunto, el ámbito de estudio presenta una permeabilidad media, asociada principalmente a los materiales detríticos cuaternarios. En relación a las unidades hidrogeológicas de la zona, según datos obtenidos del Mapa Hidrogeológico escala 1:200.000 del IGME en el área de estudio se distinguen las siguientes 4, siendo en la IIa donde se sitúa la parcela del proyecto.

Tabla 34. Hidrogeologías presentes en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de IGME

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Ia	Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta.
IIa	Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta.
IIIa	Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas y cuaternarias de permeabilidad baja.
IIIb	Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad y formaciones metadetríticas, ígneas y evaporíticas de permeabilidades baja y media.

Ilustración 51. Mapa Hidrogeológico 1:200.000 del entorno de la parcela. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME



9.4 Vegetación

Las **Series de vegetación** son un conjunto de comunidades vegetales que se suceden a lo largo del tiempo en un ámbito territorial caracterizado por unas condiciones medioambientales específicas.

Dichas series se catalogan dentro de:

- Región: Territorio extenso con especies, géneros e incluso familias propias.
- Azonal: Vegetación que se desarrolla cuando las condiciones del suelo (salinidad, yesos, etc.). predominan sobre el resto de las condiciones ambientales del lugar.
- Piso: Zonificación en función del gradiente término altitudinal.

En España existen 3 regiones biogeográficas distribuyéndose entre ellas un total de 37 grandes series de vegetación climatófilas (macroseries o hiperseries), los cuales se diversifican en un centenar de series elementales o sigmetum, que, a su vez, se han subdividido en faciaciones.

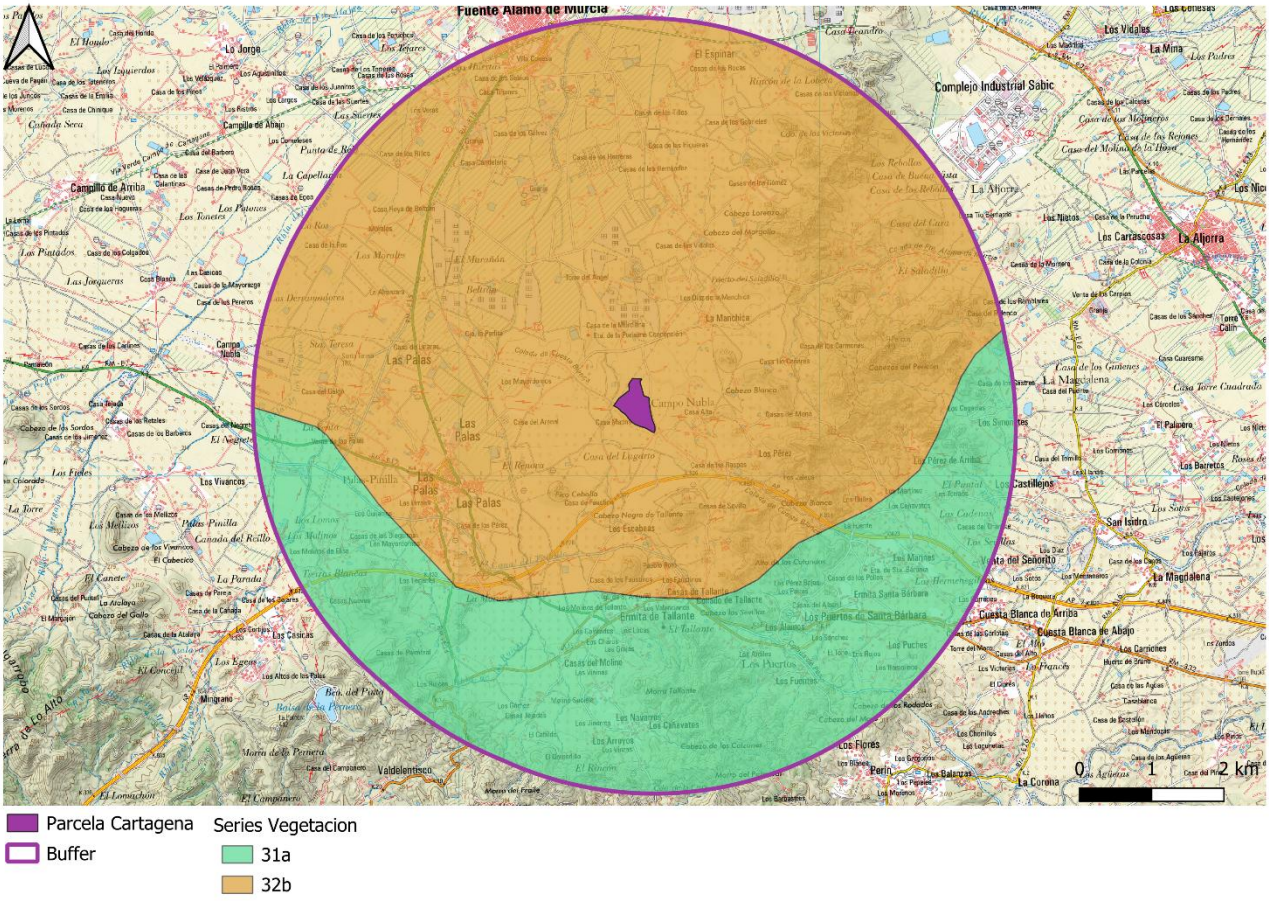
Esta clasificación viene dada por Salvador Rivas Martínez quien desarrollo el Mapa de Series de Vegetación de España a partir de la revisión de las series de vegetación de Luis Ceballos (1941), en un mapa nacional a escala 1:400.000, con el objeto de dar a conocer la gran diversidad de ecosistemas vegetales de España.

En el área de estudio se dan las siguientes series de vegetación

- Serie 31a
    - Región: Región Mediterránea (II)
    - Azonal: Series climatófilas (z)
    - Piso: Piso termomediterraneo (I)
    - Serie: Serie termomediterranea murciano-almeriense semiarida de Pistacia lentiscus o lentisco (Chamaeropo-Rhamneto lycioidis sigmetum). VP, lentiscares.

- Serie 32b, a la que pertenece la parcela. No obstante, cabe destacar que la parcela está antropizada.
    - Región: Región Mediterránea (II)
    - Azonal: Series climatófilas (z)
    - Piso: Piso termomediterraneo (I)
    - Serie: Serie termomediterranea alpujarreno-almeriense semiarida de Maytenus europaeus o harto (Rhamno angustifolii-Mayteneto europaei sigmetum). VP, lentiscares.

Ilustración 52. Mapa series de vegetación área de estudio: Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITECO



Para valorar la **vegetación específica** se ha tenido en cuenta la información procedente del Mapa Forestal de España, a través del cual podemos observar que dentro del área de buffer (5 Km) alrededor de la parcela se ubican los siguientes tipos de superficies:

- **Agrícola**. Estas zonas corresponden con terrenos agrícolas. Aquí es donde se localiza la parcela del proyecto.

- **Agua:** Esta categoría corresponde los cauces principales del are de estudio (ya descritos en el punto 9.3 Hidrología e hidrogeología), concretamente Rambla de la Azoiha de Fuente Álamo, Barranco de Chela o de la Azohía, Rambla del Mingrano y la Rambla del Saladillo de Cartagena.

- **Artificial:** Dichos terrenos corresponden con zonas de influencia antrópica, correspondiendo principalmente en este caso con el núcleo urbano de Las Palas y Fuente Álamo, zonas rurales, zonas industrializadas (ganaderías, balsas artificiales Plantas fotovoltaicas…) e infraestructuras (carretera AP-7).

- **Monte Arbolado**
    - **Bosque:** Se localizan terrenos de Algarrobales (Ceratonia siliqua) donde se da principalmente la especie algarrobo europeo cultivados (*Ceratonia siliqua*) con una distribución uniforme y formaciones arbustivas de tipo matorrales y cubiertas hiperxerófilas o termoxerófilas.
- **Monte Desarbolado**
    - **Herbazal o pastizal:** Corresponde a áreas no arboladas con vegetación herbácea natural o seminatural, de estructura abierta y cobertura variable. Predominan pastos secos, densos y altos en época estival (h > 1 m), con presencia puntual de matas dispersas de romero (*Rosmarinus officinalis*) y otras especies leñosas mediterráneas.
    - **Matorral:** Se corresponde a zonas no arboladas caracterizados con formaciones arbustivas mediterráneas de carácter abierto o denso, dominadas por especies esclerófilas adaptadas a condiciones semiáridas.

Ilustración 53. Usos suelo dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia, datos del Mapa Forestal España

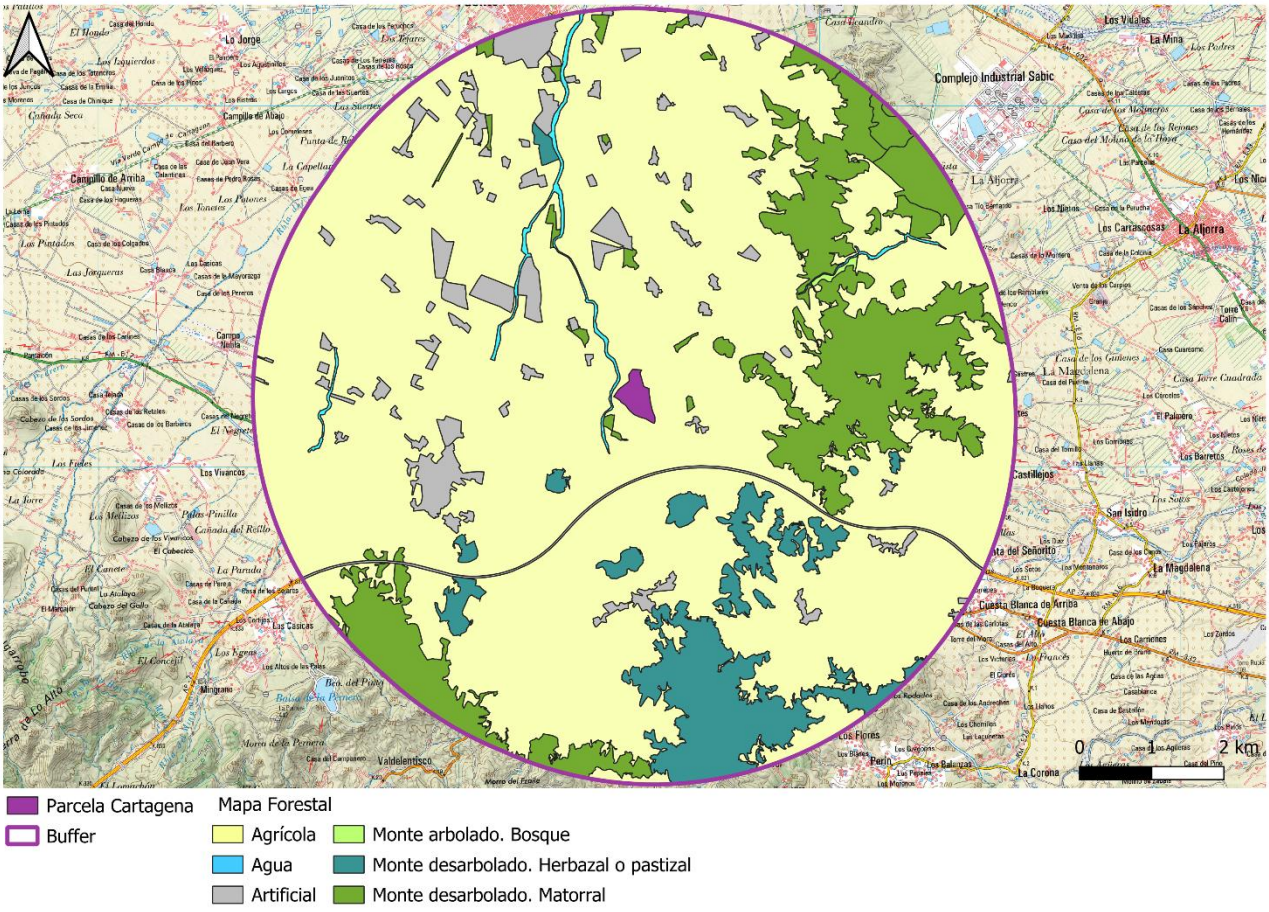


Tabla 35. Clasificación Uso Suelo del Área de Estudio según Mapa Forestal España. Fuente: Elaboración propia

USO DE SUELO	ÁREA (Ha)	%
Agrícola		
Cultivos	6.734,24	75,68%
TOTAL	6.734,24	75,68%
Agua		
Agua	51,47	0,58%
TOTAL	51,47	0,58%
Artificial		
Artificial	420,42	4,72%
TOTAL	420,42	4,72%
Monte Arbolado		
Bosque	5,12	0,06%
TOTAL	5,12	0,06%
Monte Desarbolado		
Herbazal o pastizal	542,54	6,10%
Matorral	1.144,6	12,86%
TOTAL	1.687,14	18,96%
TOTAL GENERAL	8.898,39	100,00%

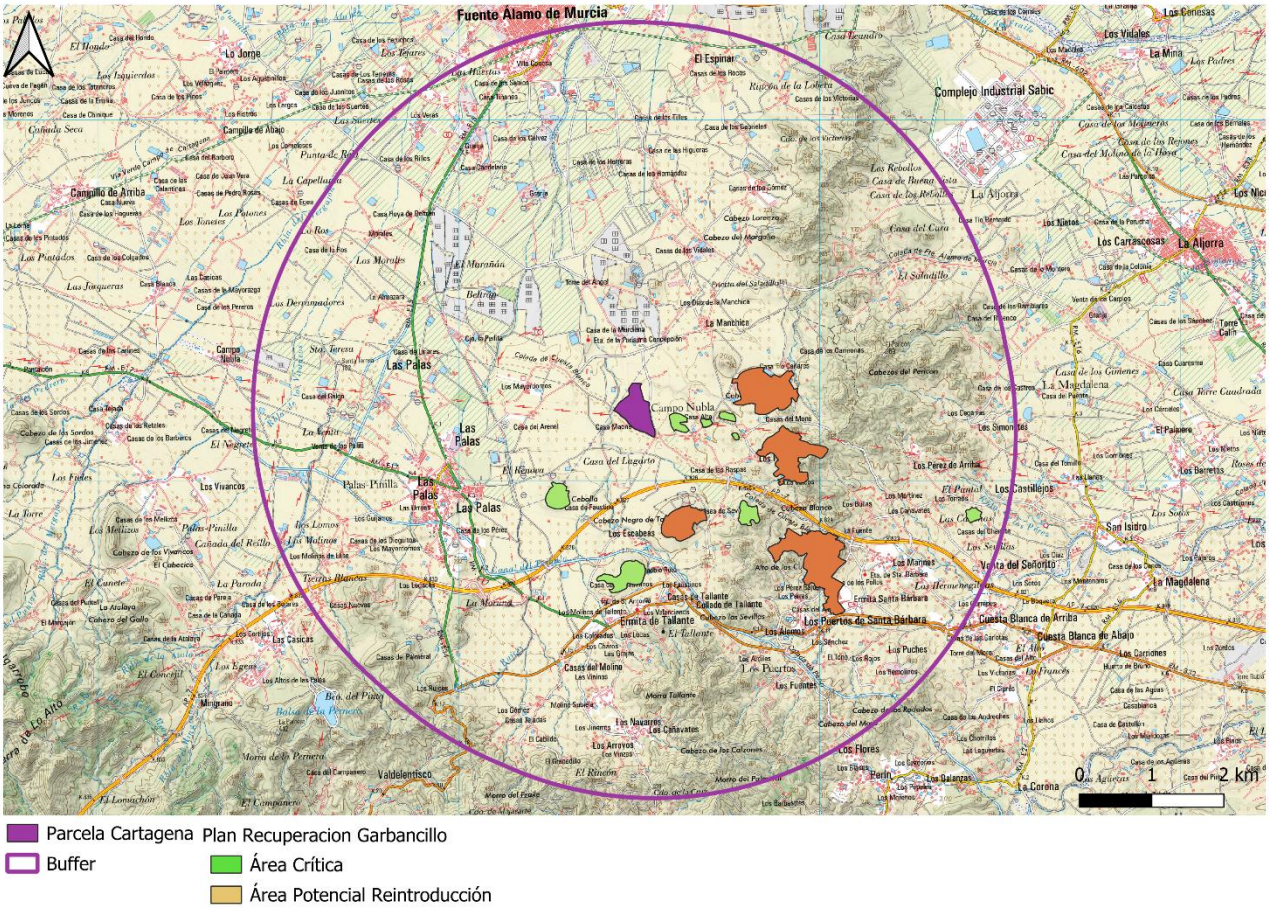
Como podemos observar los terrenos con mayor porcentaje dentro del área de estudio son Cultivo (75,68%), siendo dicho terreno en el cual se sitúa la parcela del presente proyecto, le sigue la zona de Monte Desarbolado (18,96%), Artificial (4,72%), Agua (0,58%) y finalmente Monte Arbolado (0,06%).

En el Anexo 2. Inventario Flora-ANTHOS se puede observar el inventario de la vegetación procedente de la base de datos del sistema de información sobre las plantas de España (ANTHOS) con la identificación de las diferentes especies que se pueden encontrar en el término municipal de Cartagena, llegando a identificarse hasta 726 especies.

Cabe destacar que dentro del área de estudio se encuetan zonas del **Plan de Conservación del Garbancillo** (*Astragalus nitidiflorus*) se aprobó en febrero de 2017 mediante el Decreto n.º 12/2017. Esta especie vegetal endémica del Campo de Cartagena y catalogada "En Peligro de Extinción", se conserva compatibilizando su protección con los usos agrícolas tradicionales y el manejo de su hábitat.

En concreto el terreno más cercano del Plan de Conservación del Garbancillo se sitúa a 260m al este de la parcela del proyecto, teniendo esta categoría de *área de potencial reintroducción*.

Ilustración 54. Plan de Conservación del Garbancillo dentro del área de estudio. Fuente: elaboración propia a partir del geocatalago murcianatural.carm



Finalmente, dentro del área de estudio, se dan dos **Lugares de Interés Botánico (Microrreservas**), así como una zona clasificada como **Formación Arbustiva Singular**. Ninguna de dichas zonas se sitúa dentro o en el entorno inmediato de la parcela del proyecto.

Tabla 36. Lugares Interés Botánico área de estudio. Fuente: elaboración propia a partir del geocatalago murcianatural.carm

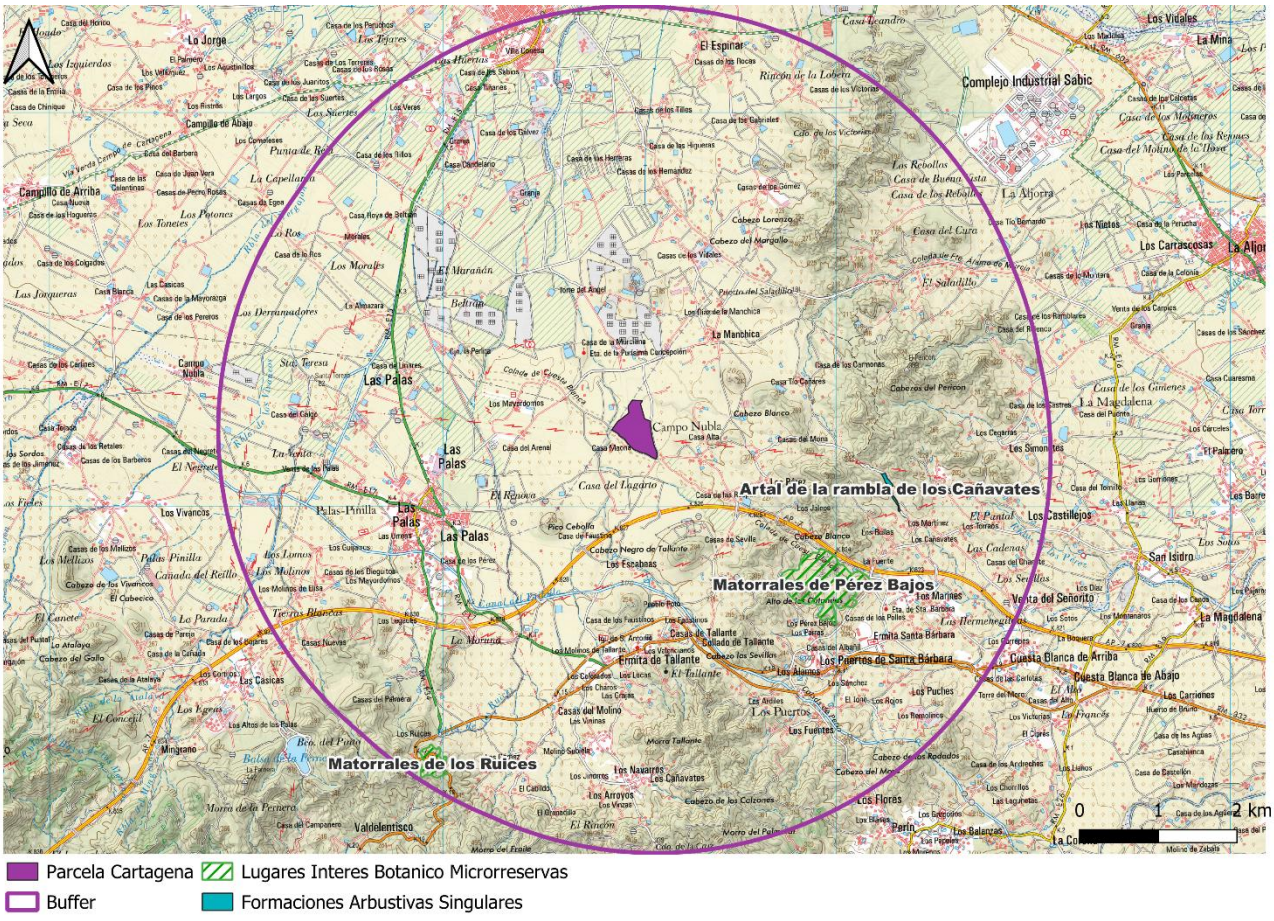
NOMBRE	CODIGO	ESPECIES VULNERABLES	ESPECIES DE INTERES	OTRAS ESPECIES	AREA (Ha)	DISTANCIA A LA PARCELA (KM)
Matorrales de los Ruices	CARTA-15	*Narcissus tortifolius, Erophaca baetica*	*Scilla obtusifolia*	*Ophrys tenthredinifera, Ophrys fusca, Ophrys speculum, Orchis collina*	9,57	4,61 km al suroeste
Matorrales de Pérez Bajos	CARTA-07	*Chaenorrhinum grandiflorum subsp. carthaginense, Periploca angustifolia, Zizihpus lotus*	*Centaurea maroccana, Chamaerops humilis*	*Anchusa aegyptiaca*	54,9	2,15 km al sureste

Tabla 37. Formaciones Arbustivas Singulares área de estudio. Fuente: elaboración propia a partir del geocatalago murcianatural.carm

NOMBRE	ESPECIE	FORMACION	LOCALIDAD	HIC	AREA (Ha)	DISTANCIA A LA PARCELA (KM)
Artal de la rambla de los Cañavates	*Ziziphus lotus*	Artal	Rambla de los Cañavates	5220* 5330 1430	1,55	2,88 km al sureste

Ilustración 55. Mapa Lugares Interés Botánico y Formaciones Arbustivas Singulares área de estudio

Fuente: elaboración propia a partir del geocatalago murcianatural.carm



9.5 Hábitats de Interés Comunitario

Entendemos por **Hábitats de Interés Comunitario** (HICs) aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE que cumplen una o varias de las siguientes condiciones:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida.
- Constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

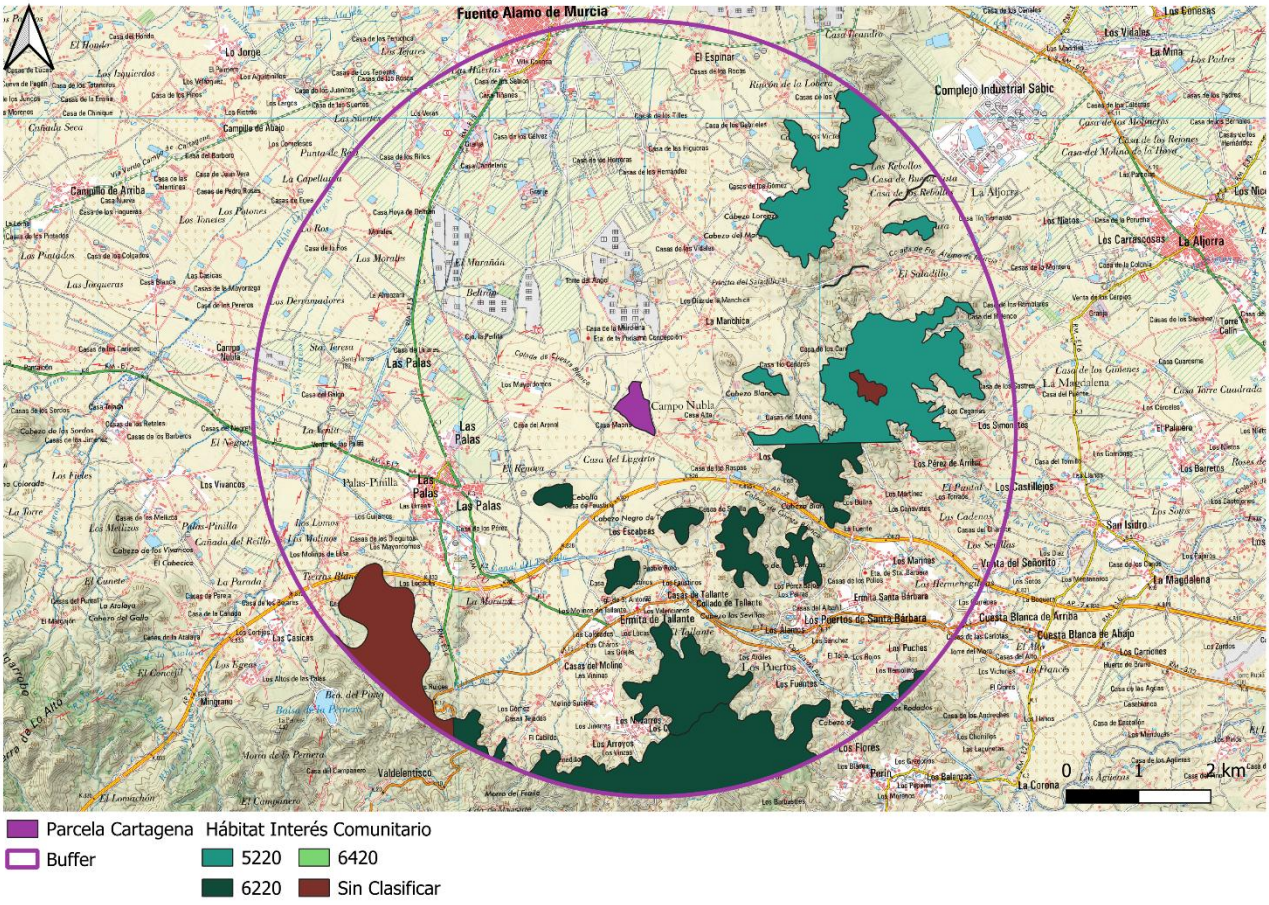
Dentro del área de estudio se sitúan diversas áreas definidas dentro de esta categoría que se distribuyen según la siguiente tabla

Tabla 38. Hábitat Interés Comunitario dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia

NOMBRE	CÓDIGO	TIPOLOGÍA	PRIORITARIO	ÁREA (HA)	DISTANCIA A LA PARCELA
Fuente Álamo de Murcia	5220*	Matorrales arborescentes con Ziziphus (*)	SI	476,35	1,29 km al sureste
Fuente Álamo de Murcia	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	NO	1,96	2,83 km al noreste
Cartagena	6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea (*)	SI	619,86	1,16 km al suroeste/ 1,6 km al sureste
Fuente Álamo de Murcia	SC	-	-	11,38	2,9 km al este
Mazarrón	SC	-	-	155,56	3,8 km al suroeste

Cabe destacar que ningún hábitat de interés comunitario (HIC) o figura de protección de flora que genere restricciones ambientales se encuentra dentro de la parcela del presente proyecto. El HIC más próximo corresponde al 6220*, situado a 1,16 km al suroeste del proyecto.

Ilustración 56. **Mapa Hábitat Interés Comunitario del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO**



En la Región de Murcia, los hábitats se clasifican siguiendo una categorización propia desarrollada por la administración regional. Aunque se mantienen los códigos oficiales de los tipos de hábitat establecidos por el MITECO, estos se agrupan y representan en el Geoportal de la Región de Murcia en las siguientes categorías (geoportal.imida.es/dgmn/):

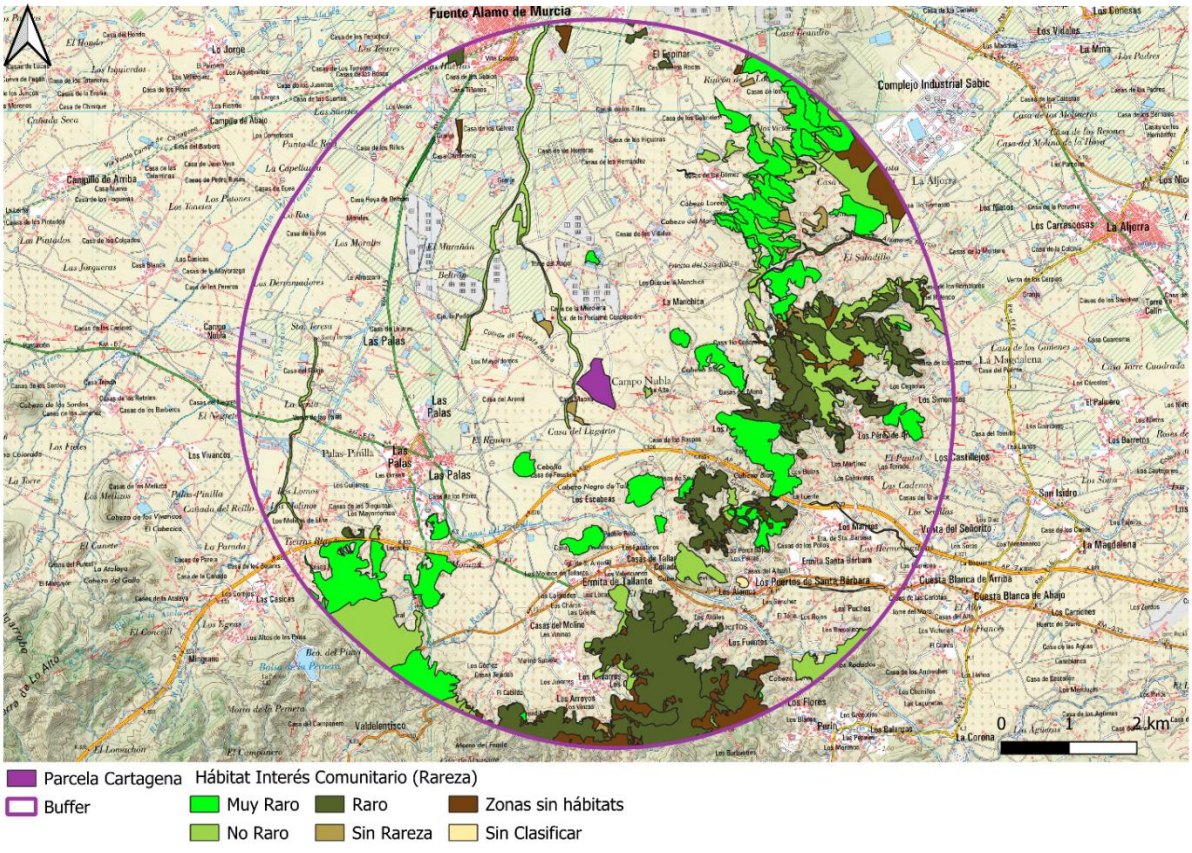
- Hábitats Muy Raros
- Hábitats Raros
- Hábitats de Conservación Prioritaria
- Hábitats de Conservación Prioritaria y Muy Raros
- Hábitats de Conservación Prioritaria y Raros
- Hábitats de Interés Comunitario
- Hábitats naturales
- En investigación

Tomando como referencia la categoría de *rareza* definida en la clasificación regional, los hábitats presentes en el área de estudio se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 39. Hábitat Interés Comunitario (rareza) del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Geoportal de la Región de Murcia

RAREZA	AREA (Ha)	DISTANCIA A LA PARCELA (punto más cercano)
Muy Raro	557,12	1 km al noreste
No Raro	426,41	50 m al oeste
Raro	575,33	1,7 km al suroeste
Sin Rareza	38,6	200 m al suroeste
Zonas sin hábitats	182,4	1,8 km al este
Sin Catalogar	8,61	3,2 km al sureste

Ilustración 57. Mapa Hábitat Interés Comunitario (rareza) del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Geoportal de la Región de Murcia

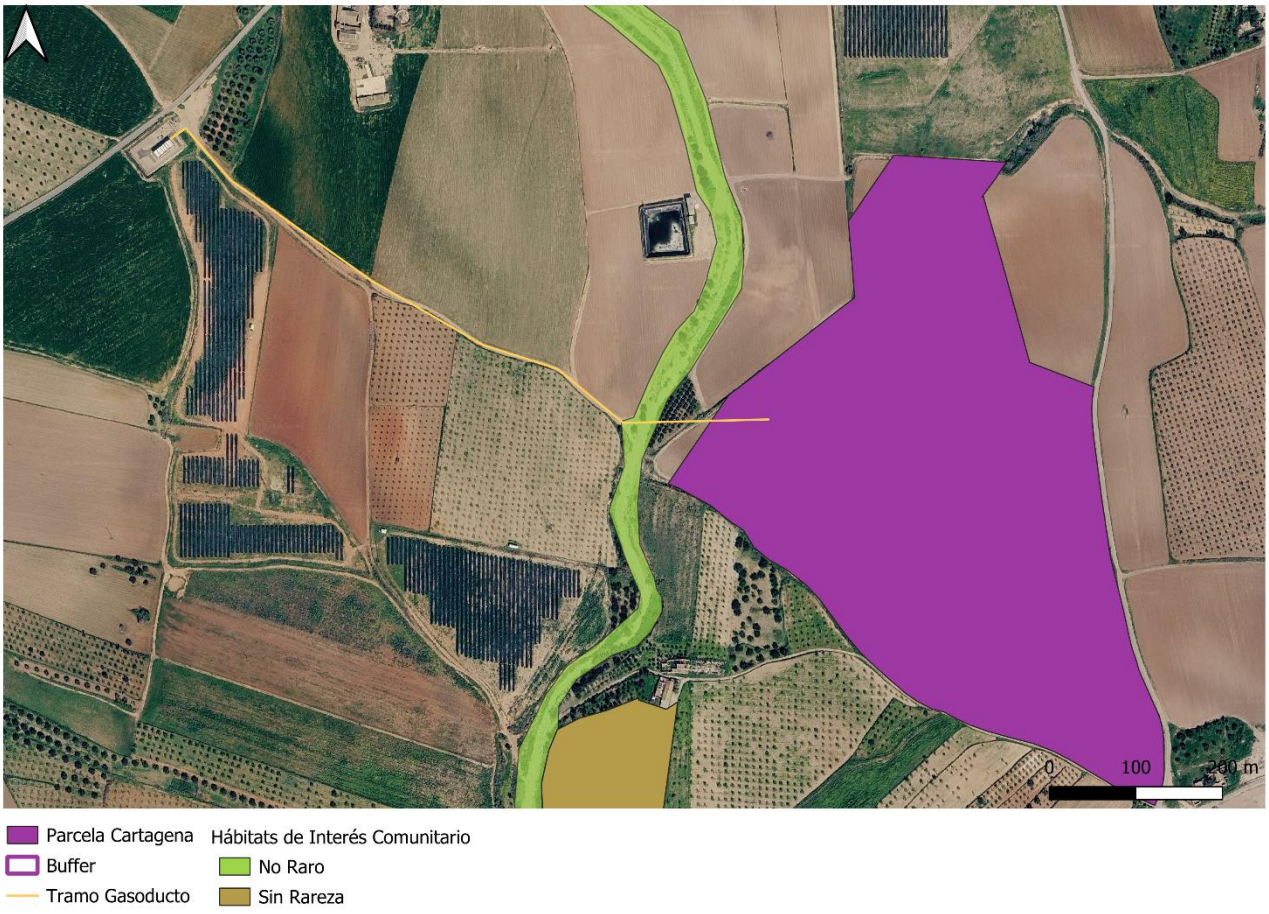


Como puede observarse, la cartografía de hábitats de la Región de Murcia identifica una mayor superficie de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) dentro del área de estudio que la cartografía oficial del MITECO. No obstante, en ninguna de las dos cartografías se identifican HIC dentro de la parcela del proyecto. Considerando la cartografía regional, los HIC más próximos a la parcela se localizan:

- A 50 m al oeste, correspondiendo a hábitats clasificados como No Raros, asociados a los tipos 1430. Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea) y 5330. Matorrales termomediterráneos y preestépicos.
- A 200 m al suroeste, clasificado como Sin Rareza, en el que está presente el HIC 6220*. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea*.

Cabe destacar que el gasoducto asociado al proyecto presenta un cruzamiento puntual con el HIC No Raros, asociados a los tipos 1430. Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea) y 5330. Matorrales termomediterráneos y preestépicos.

Ilustración 58. Mapa Cruce de HIC con Tramos Gasoducto. Fuente: Elaboración propia



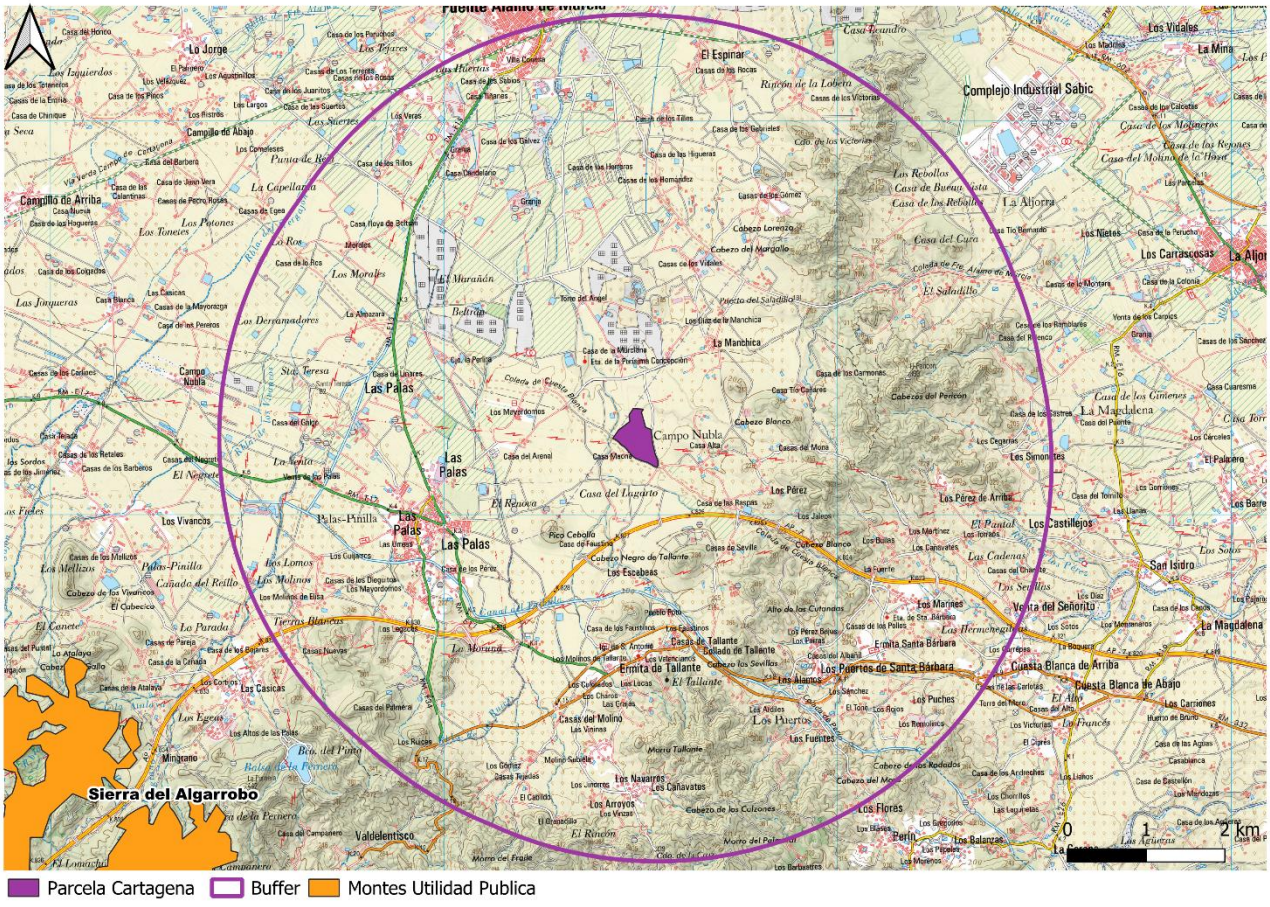
9.6 Montes Utilidad Pública

Según el MITECO y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, los Montes de Utilidad Pública (MUP) son terrenos forestales de propiedad pública que están protegidos por su valor ecológico, social y ambiental. Forman parte de un catálogo oficial gestionado por las comunidades autónomas y cumplen funciones importantes, como conservar el suelo, regular el agua y proteger la biodiversidad.

En la Región de Murcia, su gestión está regulada por normas específicas, como el Decreto 56/1990, de 19 de julio, sobre el fondo de Mejoras de los Montes Catalogados y la Comisión Forestal de la Región de Murcia y la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

En relación a Montes de Utilidad Pública (MUP), no se encuentran ninguno dentro del área de estudio, el más cercano es el MUP *Sierra del Algarrobo* a una distancia de 6,87 km al suroeste de la parcela del proyecto.

Ilustración 59. Montes de Utilidad Pública dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Geoportal de la Región de Murcia



9.7 Fauna

Para la valoración de la fauna se ha empleado la información procedente del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET), utilizando la cartografía de la malla UTM de 10x10 km, correspondiente a la cuadrícula **30SXG67**, en la que se ubica el área de estudio.

Este inventario recopila la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre de España, constituyendo una fuente de referencia básica para la caracterización faunística del territorio. A partir de estos datos, se obtiene la siguiente distribución por grupos taxonómicos:

Tabla 51. Fauna según el Inventario Español de Especies Terrestres. Fuente: Elaboración propia, datos extraídos del IEET (2015) – Cuadrícula 30SXG67

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Nº	%
Anfibios		
Preocupación menor	3	4,76%
Total	**3**	**4,76%**
Aves		
Casi Amenazado	5	7,94%
En peligro	6	9,52%
Preocupación menor	34	53,97%
Vulnerable	4	6,35%
Total	**49**	**77,78%**
Mamíferos		
Casi Amenazado	1	1,59%
En peligro	1	1,59%
Preocupación menor	5	7,94%
Total	**7**	**11,11%**
Reptiles		
Preocupación menor	4	6,35%
Total	**4**	**6,35%**
Total general	**63**	**100,00%**

Según los datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2015), correspondientes a la malla cartográfica 10x10 km y, en particular, a la cuadrícula 30SXG67, en la que se localiza el área de estudio, se han registrado un total de 63 especies de fauna.

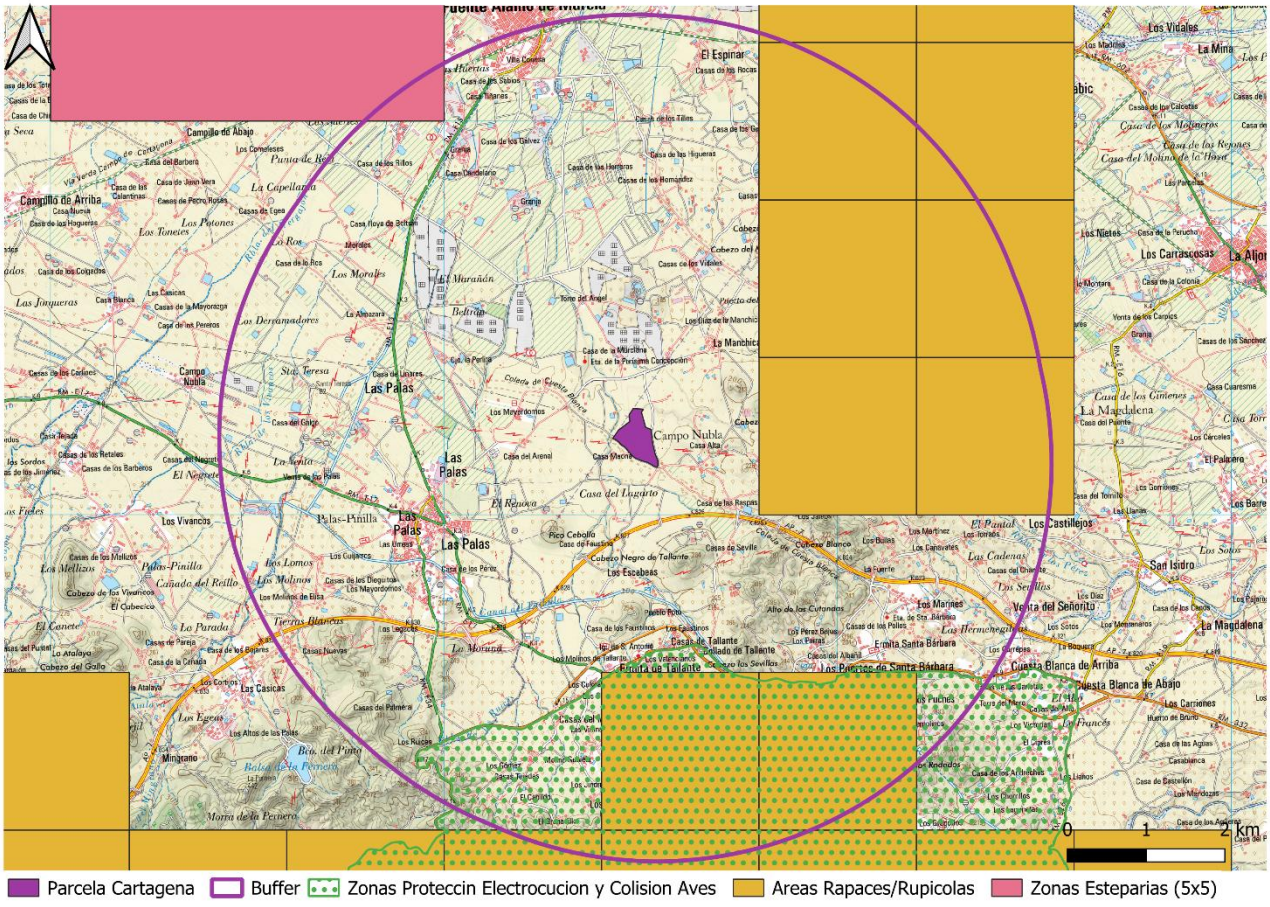
La mayoría corresponden al grupo de las aves (77,78%), seguidas de mamíferos (11,11%), reptiles (6,35%) y anfibios (4,76%). Las especies más relevantes son las siguientes: Alcaraván común, Chotacabras pardo, Collalba rubia occidental, Gorrión molinero y Curruca rabilarga en categoría **Casi Amenazado** y Carraca, Grajilla occidental, Codorniz común, Cernicalo vulgar, Alcaudón real y Alcaudón común en categoría **En Peligro**. En el caso de los mamíferos: Erizo común en categoría **Casi Amenazado** y Conejo en categoría **En Peligro.**

En el Anexo 3. Inventario de Fauna – IEET se incluye la base de datos completa con la identificación de las especies presentes en la cuadrícula 30SXH21 y su estado de conservación actual.

En el área de estudio se identifican las siguientes **zonas de relevancia faunística**:

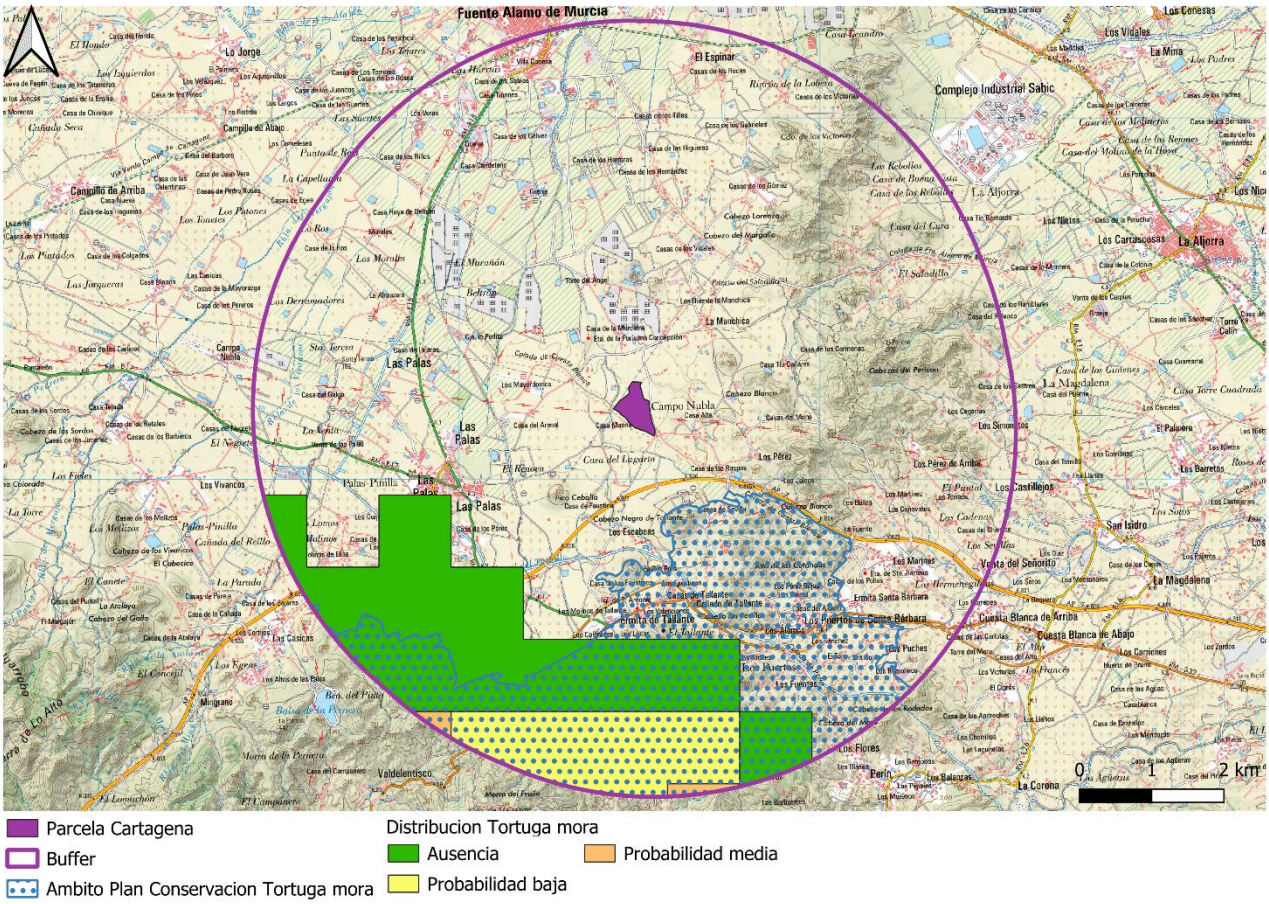
- Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Zona de Rapaces/Rupícolas, donde se destacan las especies: Chova piquirroja, Búho real, Águila real y Halcón peregrino.
- Zona Cuadricula 5x5 Aves esteparias, donde se cataloga la Ganga ortega.

lustración 60. Mapa de zonas de relevancia faunística. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Geoportal de la Región de Murcia



Cabe destacar que dentro del área de estudio también se da el **Ámbito Plan Conservación Tortuga mora**, no obstante, la distribución (según capas de geoportal de Murcia) da fundamentalmente como ausente/ probabilidad baja.

Ilustración 61. Mapa de Ámbito Plan Conservación Tortuga mora. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Geoportal de la Región de Murcia



9.8 Espacios Naturales Protegidos

En cuanto a los Espacios Naturales Protegidos (ENP) que se tienen presentes para el estudio se consideran:

- Red Natura 2000.
    - ZEC (Zonas de Especial Conservación).
    - ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves).

  La Red Natura 2000, al ser lugares de alto valor ecológico que contribuyen a la conservación de hábitats y especies de gran interés para la Unión Europea, se valora en un punto particular. Esta evaluación permitirá analizar con mayor detalle el grado de compatibilidad del proyecto con los objetivos de conservación establecidos para este espacio protegido.

- Reservas de la Biosfera (MAB).
- Humedales RAMSAR.
- Cualquier zona de protección que se pudiera encontrar en la zona (Parque natural, Reserva natural, Monumento natural, Zona periférica de protección, Paraje Natural, Elementos Geomorfológicos de Protección Especial etc.).
- Zonas IBAS (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España). aunque no están reconocidas como espacios protegidos por la legislación española, son designadas por organizaciones científicas, como SEO/BirdLife por su relevancia ambiental.

Dentro del área de estudio, definida por un radio de 5 km alrededor de la parcela seleccionada para la implantación del proyecto, se identifican las siguientes figuras de protección ambiental:

A. Red Natura 2000.

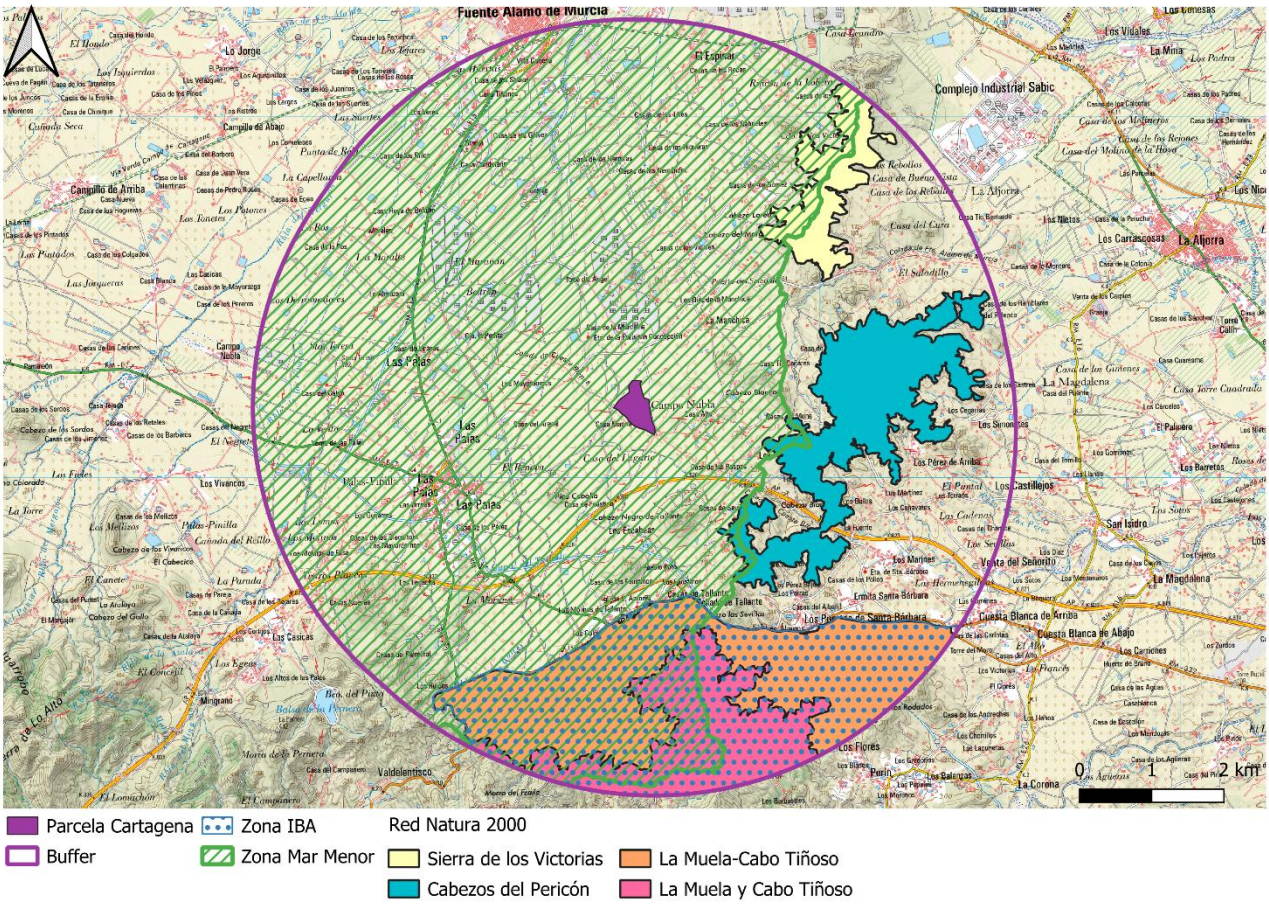
- ZEC Sierra de los Victorias ES6200044 a 2,60 km al Noreste
- ZEC Cabezos del Pericón ES6200040 a 1,50 km al Este
- ZEPA La Muela-Cabo Tiñoso ES0000264 a 2,30 km al Sur
- ZEC La Muela y Cabo Tiñoso ES6200015 a 2,74 km al Sur

B. IBA (Important Bird Area) n.º 172 – “Sierra de La Muela y Cabo Tiñoso”, estando a 2,30 km al Sur.

C. Espacio Natural Protegido: Sierra de la Muela, Cabo Tiñoso y Roldán, categorizado como Parque Regional coincidiendo su extensión con la de la Red Natura 2000 ZEPA La Muela-Cabo Tiñoso ES0000264.

D. Zona Mar Menor (zona 2) ubicándose el proyecto dentro de dicha zona. No se sitúa dentro de su Área de Exclusión

Ilustración 62. Mapa Espacios Naturales Protegidos. Fuente: Elaboración propia, datos de Geocatálogo de la Región de Murcia y MITECO



9.9 Industrias

Dentro del área de estudio se localizan los siguientes tipos de industrias:

Tabla 40. Industrias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia

Nº	NOMBRE	TIPO/SECTOR	DISTANCIA A LA PARCELA
1	Anjopal	Granja Porcina	4,24 km al noroeste
2	Antonio Garcia Lorente	Granja Porcina	4,4 km al noroeste
3	Antonio Miguel Conesa Diaz	Granja Porcina	3,33 km al noroeste
4	Cañaero E Hijos, S,l,	Granja Porcina	3,95 km al noroeste
5	Cebadero Porcino Los Galvez	Granja Porcina	2,99 km al noroeste
6	Domingo Legaz Cervantes	Granja Porcina	3,48 km al noroeste
7	Embutidos Juan Conesa e Hijos	Industria Cárnica	4,89 km al suroeste
8	Francisco Jose Paredes Garcia	Granja Porcina	4,91 km al noreste
9	Ganados Lo Tilli, S,l	Granja Porcina	4,07 km al norte
10	Granja El Gallo	Granja Gallina	4,64 km al noroeste
11	Granja Porcina Los Vidales	Granja Porcina	1,93 km al noreste
12	Granja SN1	Granja Porcina	4,87 km al suroeste
13	Granja SN10	Granja Porcina	4,04 km al suroeste
14	Granja SN2	Granja Porcina	4,05 km al oeste
15	Granja SN3	Granja Porcina	3,25 km al oeste
16	Granja SN4	Granja Porcina	3,73 km al oeste
17	Granja SN5	Granja Porcina	4,02 km al oeste
18	Granja SN6	Granja Porcina	4,56 km al noroeste
19	Granja SN7	Granja Porcina	2,55 km al noreste
20	Granja SN8	Granja Porcina	2,37 km al noreste
21	Granja SN9	Granja Porcina	1,25 km al este
22	Hermanos Pagan Saura, Cb	Granja Porcina	3,17 km al noroeste
23	Hortiveras S,L,/Sanu,Coop	Hortalizas	4,35 km al oeste
24	Industria abono SN1	Industria abono	2,53 km al noreste
25	Juan Legaz Garcia	Granja Porcina	2,38 km al noroeste
26	Planta Biogás Fuente Álamo	Industria Energética	3,34 km al noroeste
27	Sabores de Tallante Quesería Artesana	Industria Láctea	2,48 km al sur

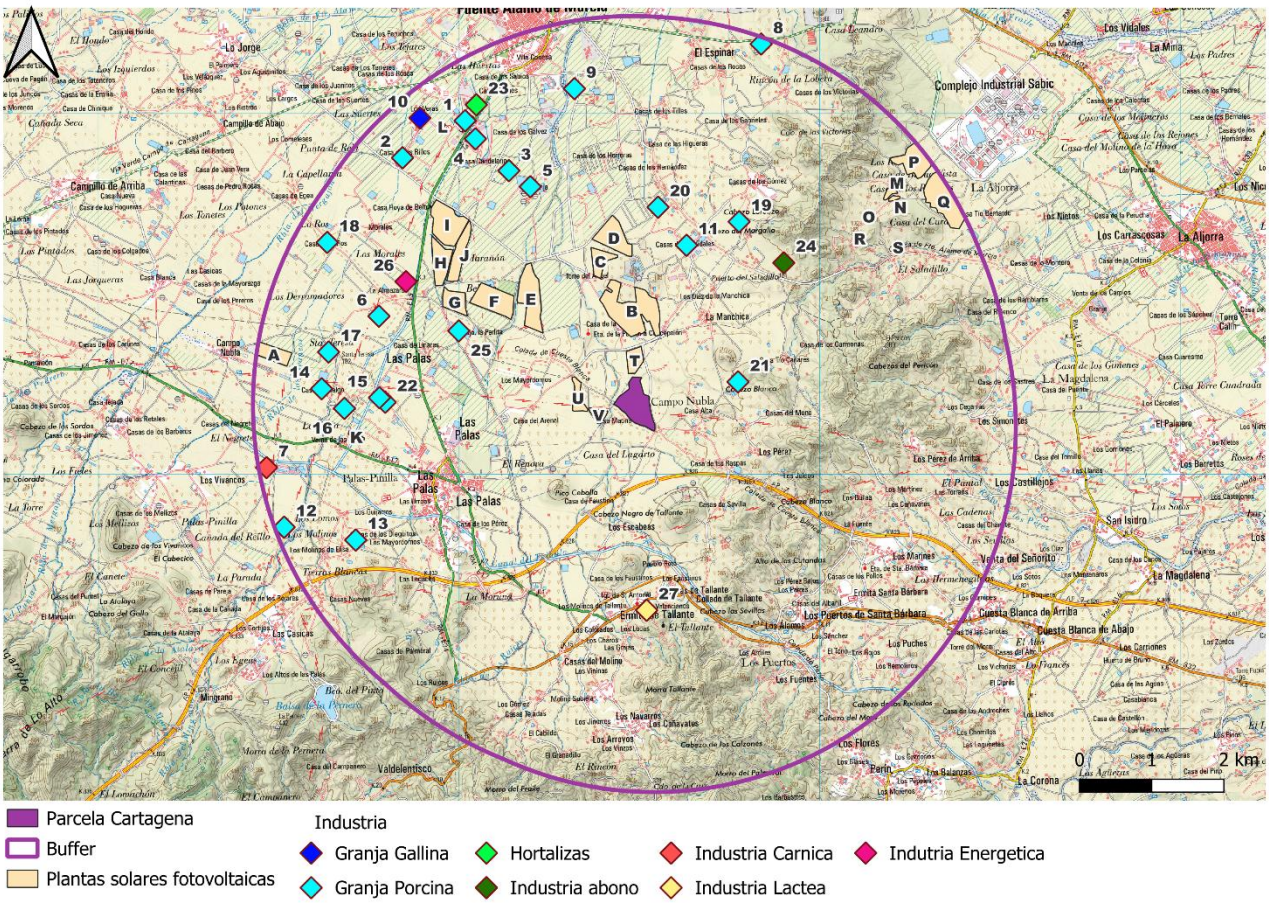
Además, también se dan varias Plantas solares fotovoltaicas:

Tabla 41. Plantas solares fotovoltaicas dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia

ID	NOMBRE	DISTANCIA A LA PARCELA
A	PSFV Alamilla	4,52 km al oeste
B	PSFV Los Mayordomos	0,56 km al norte
C	PSFV Los Mayordomos1	1,43 km al norte
D	PSFV Los Mayordomos2	1,67 km al norte
E	PSFV Los Mayordomos3	1,37 km al noroeste
F	PSFV Los Mayordomos4	1,84 km al noroeste
G	PSFV Los Mayordomos5	2,37 km al noroeste
H	PSFV Los Mayordomos6	2,89 km al noroeste
I	PSFV Los Mayordomos7	3,06 km al noroeste
J	PSFV Los Mayordomos8	2,75 km al noroeste
K	PSFV SN1	3,49 km al oeste
L	PSFV SN2	4,32 km al noroeste
M	PSFV SN3	4,16 km al noreste
N	PSFV SN4	4,2 km al noreste
O	PSFV SN5	3,8 km al noreste
P	PSFV SN6	4,58 km al noreste
Q	PSFV SN7	4,62 km al noreste
R	PSFV SN8	3,52 km al noreste
S	PSFV SN9	3,89 km al noreste
T	PSFV SN10	55m al norte
U	PSFV SN11	374 m al oeste
V	PSFV SN12	125 m al suroeste

Como se puede observar, la mayor parte de las industrias son del sector ganadero y energética.

Ilustración 63. Mapa industrias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia



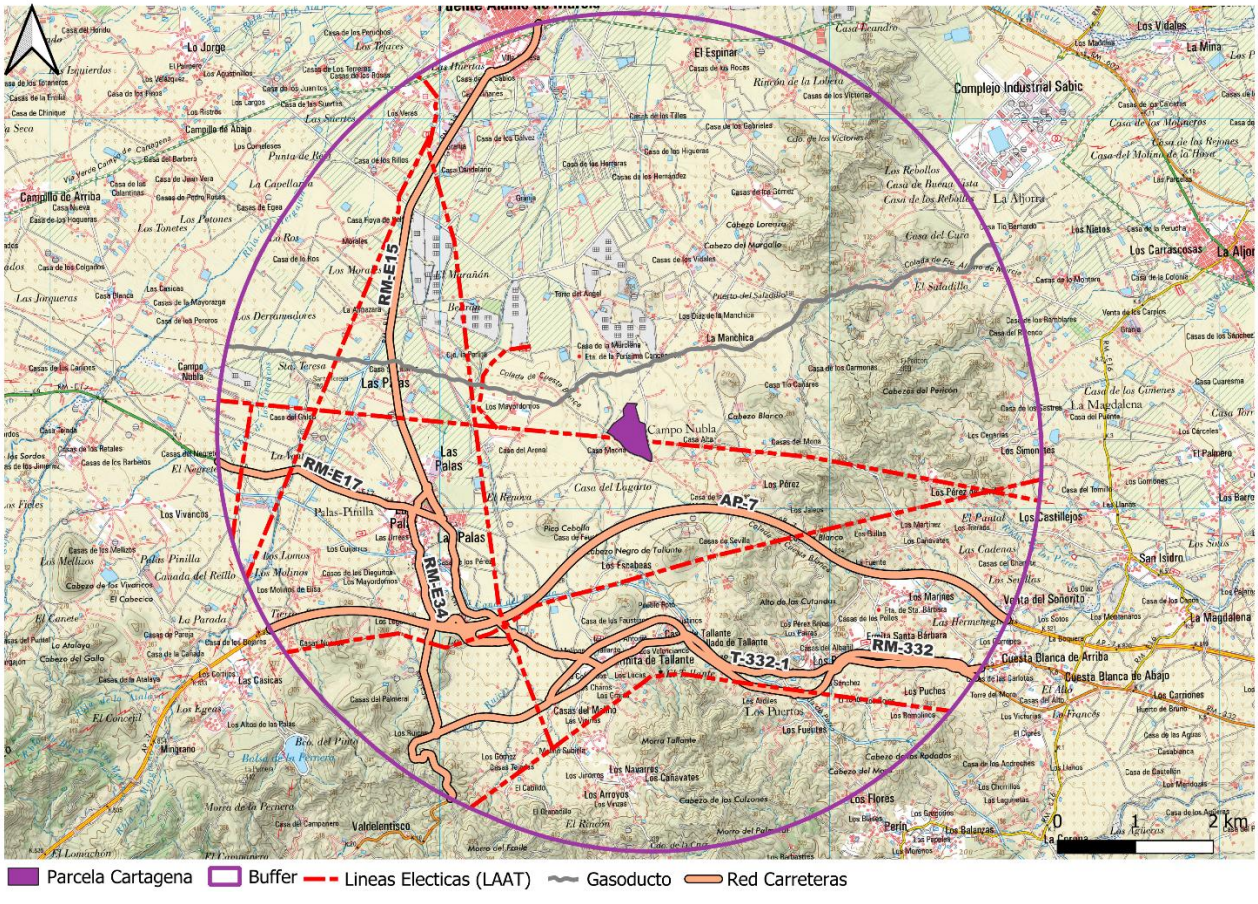
9.10 Infraestructuras

Las principales infraestructuras que se ubican dentro del área de estudio son las siguientes:

Tabla 42. Infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO

TIPO	NOMBRE	LONGITUD DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO (KM)	DISTANCIA A LA PARCELA
Gasoducto		10,73	0,75 km al noroeste
Líneas Eléctricas		45,68	Cruza por la parcela (la más cercana)
Carreteras	AP-7	10,3	0,67 km al sur
	RM-332	10,37	2,03 km al sur
	RM-E15	8,09	2,38 km al suroeste
	RM-E17	6,68	2,67 km al sur
	RM-E34	2,79	2,83 km al suroeste
	T-E15	0,72	2,42 km al suroeste
	T-332-1	6,04	2,28 km al sur

Ilustración 64. Mapa infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos del CNIG



9.11 Vías Pecuarias

Una **vía pecuaria** es un camino o itinerario tradicional utilizado para el tránsito y desplazamiento del ganado, que pueden ser de uso público y están legalmente reconocidos y protegidos. Estas vías constituyen corredores ecológicos importantes, facilitando la movilidad de especies y contribuyendo a la conservación de la biodiversidad, además de mantener funciones culturales y socioeconómicas históricas relacionadas con la ganadería extensiva.

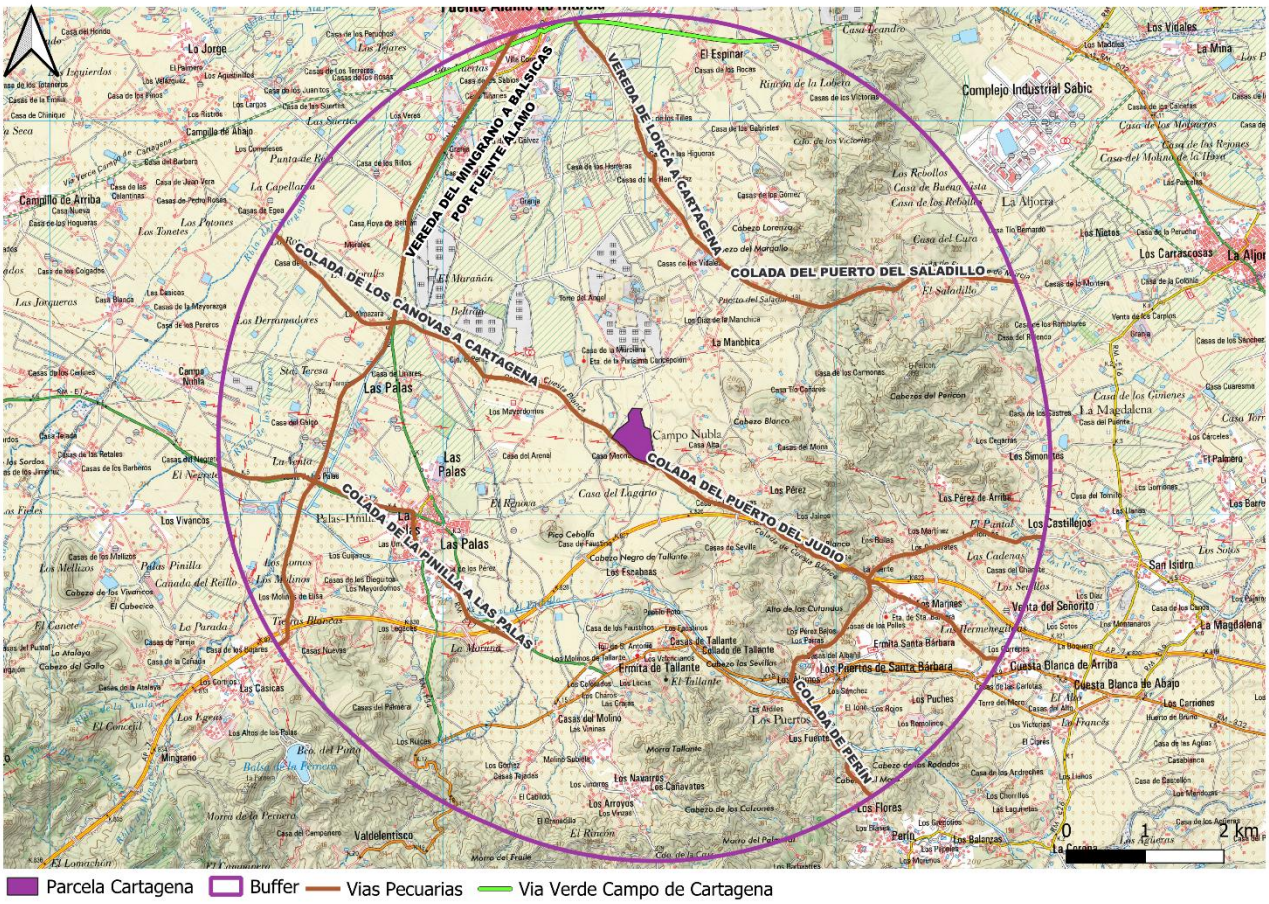
Dentro del área de estudio, se encuentran las siguientes vías pecuarias:

Tabla 43. Vías Pecuarias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO

Nombre	Categoría	Longitud dentro del área de estudio (Km)	Distancia a la parcela
Colada De La Cuesta Blanca	Colada	2,04	3,03 km al sureste
Colada De La Pinilla A Las Palas	Colada	5,04	2,69 km al suroeste
Colada De Los Canovas A Cartagena	Colada	5,39	Colindante a oeste
Colada De Perín	Colada	3,7	3,015 km al sureste
Colada Del Puerto Del Judio	Colada	6,13	Colindante al sur
Colada Del Puerto Del Saladillo	Colada	4,1	2,08 km al noreste
Vereda De Lorca A Cartagena	Vereda	3,64	2,14 km al noreste
Vereda Del Mingrano A Balsicas Por Fuente Álamo	Vereda	8,66	3,10 km al noroeste
Vía Verde Campo de Cartagena	Vía Verde	4,97	4,7 km al norte

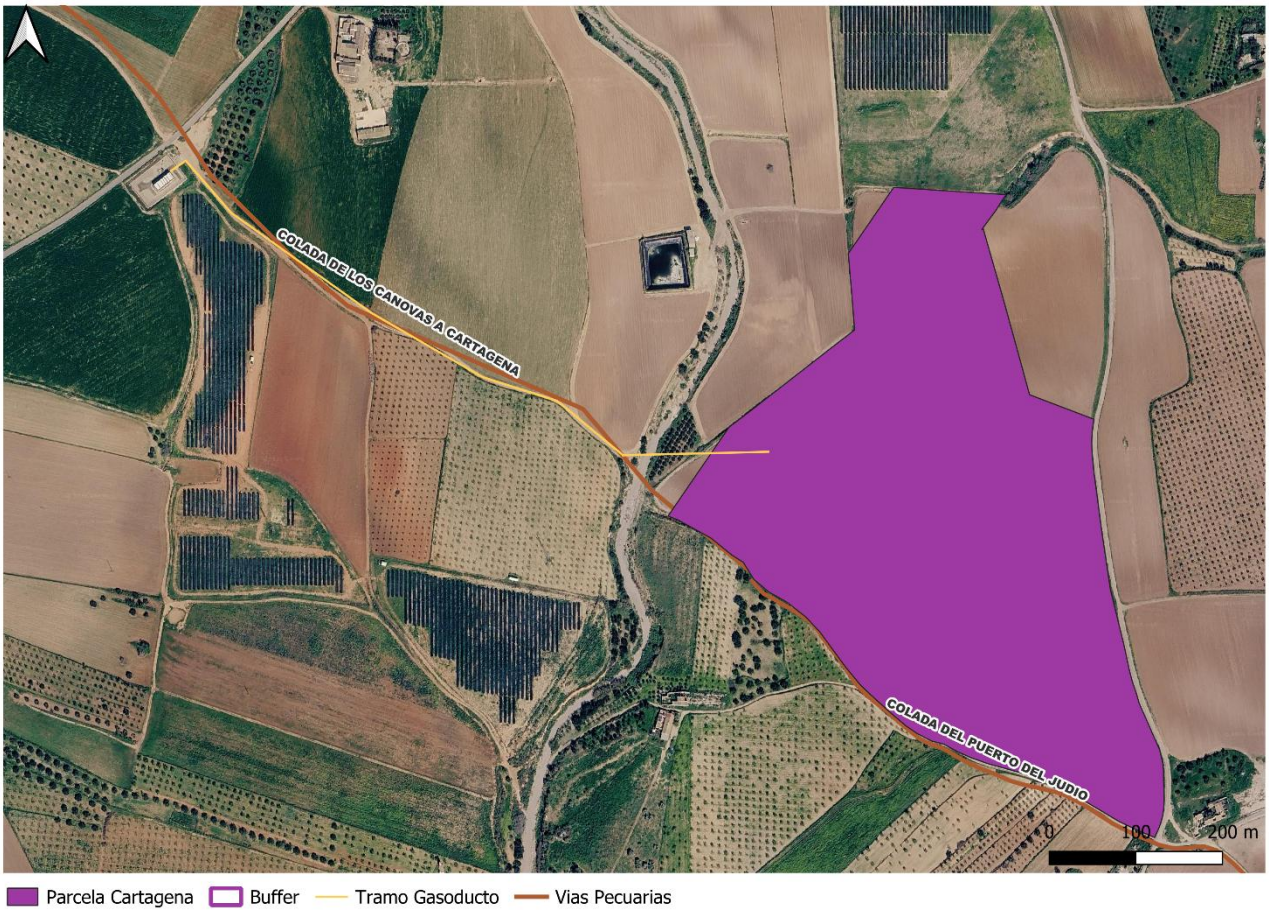
Como se puede observar las vías pecuarias Colada De Los Canovas A Cartagena y Colada Del Puerto Del Judio son colindantes al proyecto.

Ilustración 65. Mapa de las Vías Pecuarias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO



Cabe destacar que el gasoducto asociado al proyecto discurre de forma paralela a la Colada de Los Cánovas a Cartagena a lo largo de un tramo aproximado de 624 m.

Ilustración 66. Mapa Cruce de Vía pecuaria con Tramo Gasoducto. Fuente: Elaboración propia



9.12 Patrimonio Cultural y Arqueológico

Para el estudio del patrimonio cultural se ha tenido en cuenta información de los Visores Información Geográfica (MITECO, Geocatálogo de la Región de Murcia e IGME), donde se ha comprobado tanto Bienes de Interés Cultural (BIC), como Lugares de Interés Geológico (LIG).

Dentro del área de estudio se localizan diversos elementos de patrimonio cultural (BIC), cuya tipología y distancia a la parcela se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 44. Patrimonio Cultural dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Geocatálogo de la Región de Murcia

Nº	NOMBRE	TIPOLOGÍA	MUNICIPIO	DISTANCIA A LA PARCELA
1	Almazara	Patrimonio Cultural	Fuente Álamo de Murcia	3,06 km al noroeste
2	Ermita de San Antonio de Padua	Patrimonio Cultural - Arquitectura Religiosa	Cartagena	2,40 km al sur
3	Iglesia de San Pedro	Patrimonio Cultural - Arquitectura Religiosa	Fuente Álamo de Murcia	2,72 km al suroeste
4*	Nº Inventario: 129; Molino de harina Santa Barbara,	BIC Monumento	Cartagena	4,00 km al sureste
5*	Nº Inventario: 131; Molino de harina del Leon	BIC Monumento	Cartagena	4,79 km al sureste
6*	Nº Inventario: 132; Molino de harina	BIC Monumento	Cartagena	3,44 km al sur
7*	Nº Inventario: 133; Molino de harina	BIC Monumento	Cartagena	2,75 km al sur
8*	Nº Inventario: 135; Molino de harina	BIC Monumento	Cartagena	680 m al sureste
9*	Nº Inventario: 136; Molino de viento de moler cereal Liza	BIC Monumento	Fuente Álamo de Murcia	4,55 km al suroeste
10*	Nº Inventario: 137; Molino de harina	BIC Monumento	Fuente Álamo de Murcia	2,91 km al suroeste
11*	Nº Inventario: 138; Molino de harina	BIC Monumento	Fuente Álamo de Murcia	3,05 km al suroeste
12	Nº Inventario: 225; Molino de elevar agua de BeltrAn	BIC Monumento	Fuente Álamo de Murcia	3,40 km al noroeste
13	Nº Inventario: 226; Molino de viento de elevar agua de Galvez	BIC Monumento	Fuente Álamo de Murcia	3,73 km al noroeste
14	Nº Inventario: 227; Molino de viento de moler cereal de Martin	BIC Monumento	Fuente Álamo de Murcia	4,48 km al norte
15	Puente de Ferrocarril (abandonado)	Patrimonio Cultural-Arquitectura Civil	Fuente Álamo de Murcia	4,90 km al norte

* Estos BIC, presentan entornos de protección

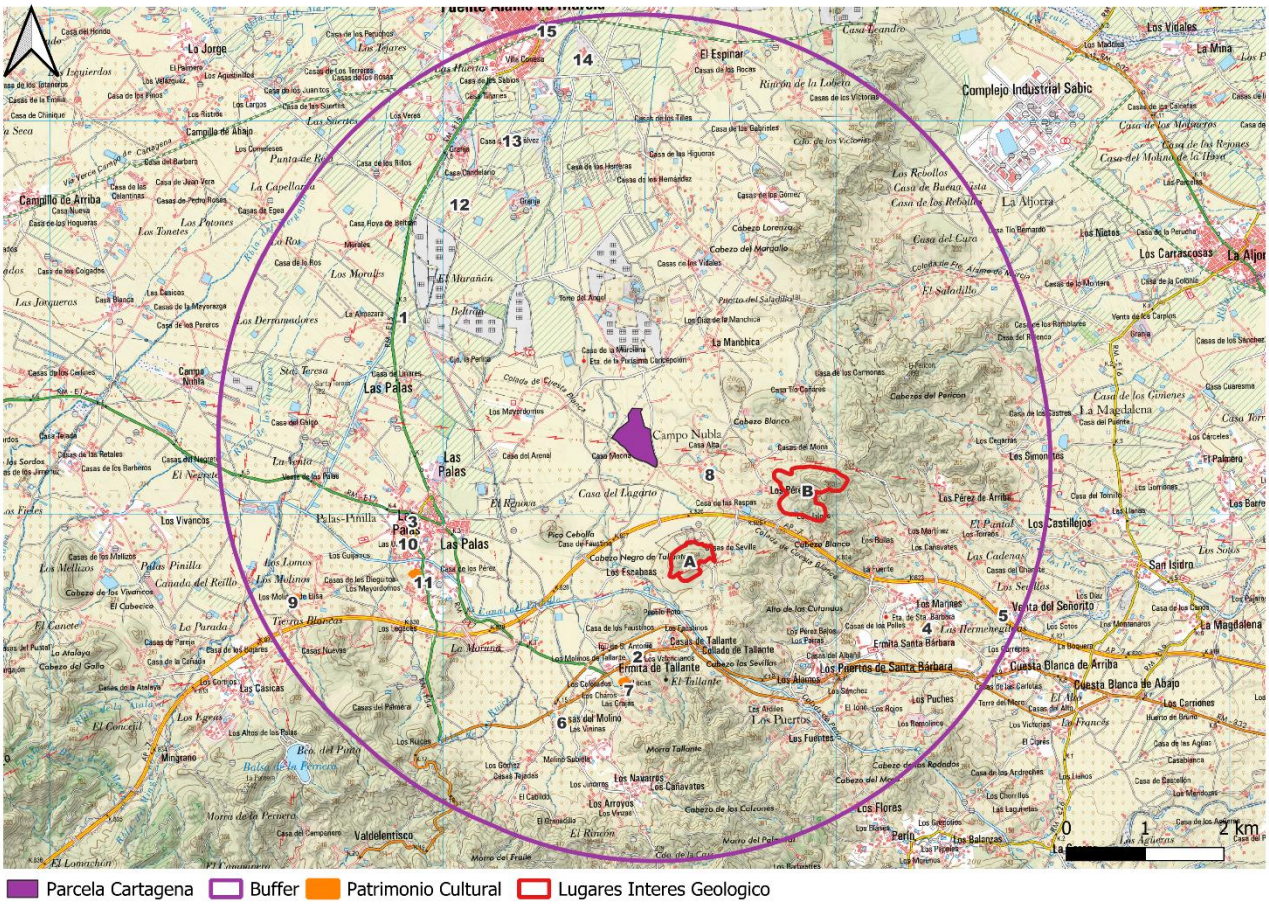
En cuanto a los Lugares de Interés Geológico (LIG), dentro del área de estudio se localizan:

Tabla 45. Lugares Interés Geológico dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME

ID	NOMBRE	INTERÉS PRINCIPAL	PRIORIDAD PROTECCIÓN	DISTANCIA A LA PARCELA
A	Vulcanismo basáltico plioceno del Cabezo Negro de Tallante	Petrológico-geoquímico	MEDIA	1,03 km al sureste
B	Cabezo Negro de los Pérez	Petrológico-geoquímico	-	1,49 km al sureste

Como se puede observar ninguno de los elementos de patrimonio cultural o Lugares de Interés Geológico identificados se sitúan sobre la parcela ni en su entorno más inmediato.

Ilustración 67. Mapa Patrimonio Cultural y Lugares de Interés Geológico dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Geocatálogo de la Región de Murcia e IGME



9.13 Medio Socioeconómico

En el presente apartado se presenta un resumen descriptivo del municipio de Cartagena, perteneciente a la Región de Murcia.

1. **Ubicación y características generales**

Cartagena es un municipio situado en el sureste de la Región de Murcia, con una extensión de 558,1 km² y una altitud media aproximada de 67 metros sobre el nivel del mar en su centro urbano. Se encuentra a unos 30 km de la ciudad de Murcia y está identificado con el código INE 30016. El paisaje de Cartagena está dominado por elementos naturales como las sierras litorales, las ramblas, el litoral mediterráneo y la laguna del Mar Menor.

2. **Población y demografía**

Según el Padrón Municipal a 1 de enero de 2026, Cartagena cuenta con 222.559 habitantes, lo que supone una densidad aproximada de 395 hab./km². La población se distribuye en un 49,7% de hombres y un 50,3% de mujeres, con una edad media de 42 años. El grupo de edad mayoritario es el de 16 a 64 años representando el 64%, seguido por los mayores de 65 años, que representan alrededor del 21% de la población, y los menores de 20 años, que suponen aproximadamente el 15%. En 2025 se registraron unos 1.698 nacimientos y 1.926 defunciones, lo que refleja un movimiento natural negativo, parcialmente compensado por la inmigración.

3. **Vivienda y hábitat**

Según el Censo de 2021, Cartagena cuenta con 125.253 viviendas, de las cuales la mayor parte corresponden a viviendas principales. El régimen de tenencia predominante es la propiedad, aunque el alquiler presenta una presencia creciente en el núcleo urbano. La población se distribuye entre la ciudad de Cartagena y un amplio conjunto de diputaciones y núcleos rurales y costeros, configurando un modelo territorial muy disperso. Las viviendas secundarias tienen un peso significativo, especialmente en el litoral (La Manga, Islas Menores, Mar de Cristal, Los Urrutias o El Portús), debido al importante componente turístico y residencial estacional del municipio.

4. **Economía y empleo**

Cartagena constituye el segundo polo económico de la Región de Murcia y presenta una economía altamente diversificada. Destacan la industria energética, petroquímica y naval, la actividad portuaria, la logística, el turismo, el comercio, la construcción y una agricultura intensiva de elevado rendimiento en el Campo de Cartagena. El municipio concentra varios miles de empresas y uno de los mayores niveles de empleo de la región. El desempleo registrado se concentra principalmente en el sector servicios, seguido por la construcción y la industria, si bien la presencia de grandes empresas industriales y del Puerto de Cartagena contribuye a mantener un mercado laboral dinámico y especializado.

5. Educación

La población del municipio presenta un nivel educativo superior a la media regional, con un porcentaje creciente de personas con estudios universitarios y de formación profesional. Cartagena dispone de una amplia red de centros educativos públicos, concertados y privados que cubren todas las etapas formativas, desde Educación Infantil hasta Bachillerato y Formación Profesional. Además, alberga el campus principal de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), especializado en enseñanzas técnicas e ingeniería, así como diversos centros adscritos a la Universidad de Murcia, consolidándose como uno de los principales polos universitarios del sureste español.

6. Infraestructura urbana

Cartagena dispone de una completa red de infraestructuras y servicios urbanos. El municipio cuenta con hospitales, centros de salud, instalaciones deportivas, equipamientos culturales, puerto comercial y de cruceros, estación ferroviaria, estación de autobuses y una extensa red viaria conectada mediante las autovías A-30, CT-32 y RM-12. Asimismo, dispone de transporte público urbano e interurbano, abastecimiento de agua, saneamiento, suministro eléctrico y de gas natural, así como amplias redes de telecomunicaciones. La elevada motorización del municipio se complementa con servicios de transporte colectivo y movilidad sostenible.

7. Presupuesto municipal

Según los Presupuestos Municipales de 2024 aprobados por el Ayuntamiento de Cartagena, los ingresos previstos ascendían a 280.553.825 € y los gastos a 280.553.825 €, lo que refleja un equilibrio financiero. La mayor parte de los ingresos proviene de impuestos municipales (97,8%), Agencia de Desarrollo Local y Empleo (1,45%) y otros. El Ayuntamiento no registró endeudamiento significativo ni aumentó la presión fiscal durante el año 2024.

8. Actividad agraria

De acuerdo con el Censo Agrario de 2020, en Cartagena la operan 2.733 explotaciones agrícolas que gestionan una Superficie Agraria Útil (SAU) de 43.590 hectáreas, repartidas entre 18.250 ha de tierra arable, 16.673 ha de cultivos leñosos, 6.271 ha de barbechos, 1,665 ha de hortalizas y 554 ha de pastos permanentes, entre otros. La ganadería se centra principalmente en el aves de corral con 213.666 cabezas, seguida de ovino y caprino con 61.284 cabezas, seguido de porcino con 43.747 cabezas y con 4.911 cabezas de bovino. Al igual que en otras zonas rurales, muchos titulares de explotación en Cartagena se encuentran en edades avanzadas, siguiendo la tendencia regional, donde más de la mitad supera los 60 años, lo que condiciona la profesionalización futura del sector.

9.14 Salud Humana

En relación con la salud humana, se han identificado diversos factores potenciales de afección tanto en la fase de construcción como en la fase de operación de la planta de biometano, si bien todos ellos se consideran de baja magnitud y sin riesgos significativos para la población, especialmente considerando la distancia al núcleo urbano más cercano.

Durante la fase de construcción, los principales impactos estarán asociados al uso de maquinaria pesada y movimientos de tierra, lo que puede provocar la generación de polvo en suspensión (PM_{10}/$PM_{2.5}$), ruido y vibraciones, así como un incremento temporal del tráfico de vehículos pesados en los accesos a la planta. Estos efectos serán limitados en el tiempo y el espacio, y podrán controlarse mediante medidas habituales como el riego de caminos para evitar la dispersión de polvo, el mantenimiento de la maquinaria para reducir emisiones acústicas, y una planificación adecuada del transporte. Al ubicarse la instalación fuera del casco urbano, estos impactos no se consideran relevantes para la salud de la población.

En la fase de operación, los posibles efectos sobre la salud humana están principalmente relacionados con:

- La emisión de olores procedentes del almacenamiento, descarga y manipulación de los sustratos orgánicos y del digestato. Aunque estos olores pueden generar molestias olfativas en el entorno más inmediato, no suponen un riesgo directo para la salud. Además, el diseño de la planta incluye medidas específicas de mitigación, como sistemas de hermetización, conducción forzada de gases y tratamiento mediante biofiltros, que limitarán significativamente su dispersión. Modelizaciones de dispersión de olores realizadas en plantas similares ponen de manifiesto que a una distancia de 1 km no aparecen las isodoras 1,5 uoe (m^3 percentil 98, por lo que el olor perceptible no alcanzaría el núcleo urbano.

- El ruido ambiental generado por equipos de funcionamiento continuo (como agitadores, compresores o bombas), y por el tráfico de vehículos pesados durante la entrada de sustratos y la retirada del digestato. No obstante, se prevé que los niveles de emisión sonora se mantendrán por debajo de los valores máximos establecidos por la normativa vigente, especialmente en las áreas residenciales más cercanas.

- Las emisiones de gases serán objeto de control y tratamiento, garantizando que las concentraciones en el exterior se mantengan en niveles muy por debajo de los umbrales de riesgo toxicológico.

- El incremento del tráfico rodado, asociado al transporte regular de materias primas y subproductos. Aunque será una actividad constante, se desarrollará por accesos específicos, evitando el tránsito por núcleo urbano, sin afectar significativamente a la población ni al tráfico urbano.

- El riesgo biológico derivado del manejo de residuos orgánicos queda restringido al ámbito interno de la planta, bajo condiciones de seguridad laboral adecuadas, y no implica exposición para la población general.

En conjunto, se concluye que el proyecto, con la aplicación de las correspondientes medidas correctoras y de prevención ambiental, no supone impactos significativos sobre la salud humana. La distancia respecto al núcleo urbano, junto con la adopción de tecnologías de control de emisiones y gestión ambiental, permite garantizar un funcionamiento seguro y compatible con la normativa en vigor.

9.15 Calidad del aire

El Índice de Calidad del Aire (ICA) es un indicador estandarizado que refleja la calidad del aire a partir de la concentración de contaminantes clave como las partículas en suspensión PM_{10} y $PM_{2,5}$, el ozono (O_3), el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el dióxido de azufre (SO_2). Este índice se clasifica en seis niveles, desde “buena” hasta “extremadamente desfavorable”, y se determina individualmente en cada estación de medición.

Según los datos más recientes obtenidos de las estaciones de medición más cercanas al término municipal de Cartagena en Julio de 2026.

- En Cartagena, la estación más cercana reporta un ICA de 45, lo que corresponde a una calidad del aire “buena” (dato de *Apalmet*[6])

Ilustración 68. Datos ICA Apalmet. Fuente: Apalmet



- Consultando las estaciones más cercanas a Cartagena en IQAir[7] encontramos: La Aljorra (Estación más cercana a Cartagena), a 7,8 km al este, con un ICA de 34.



[6] https://apalmet.es/observacion/contaminacion_municipio/Cartagena

[7] https://www.iqair.com/es/air-quality/spain/murcia/la-aljorra/la-aljorra-station

Estos valores reflejan que la región presenta un Índice de Calidad del Aire (ICA) que se sitúa en el intervalo correspondiente a la categoría Bueno (0–50), por lo que las concentraciones de contaminantes son generalmente bajas.

Además de los contaminantes materiales, también pueden alterar la calidad del aire formas de energía tales como el ruido y las vibraciones.

En este sentido, se ha realizado un estudio acústico preliminar con el objeto de caracterizar la situación sonora actual generada por los distintos focos emisores y estimar el impacto acústico asociado al proyecto.

No obstante, se está realizando un estudio pormenorizado del ruido que se adjuntará una vez finalizado utilizando una metodología estándar

Para ello, se ha realizado una modelización mediante la calculadora de ruido ambiental AcuMap. Este análisis permite evaluar el grado de cumplimiento de la normativa vigente en materia de contaminación acústica. En la modelización se han considerado los diferentes focos acústicos, incluyendo a su altura y nivel de presión sonora (dB), con la información que se muestra a continuación:

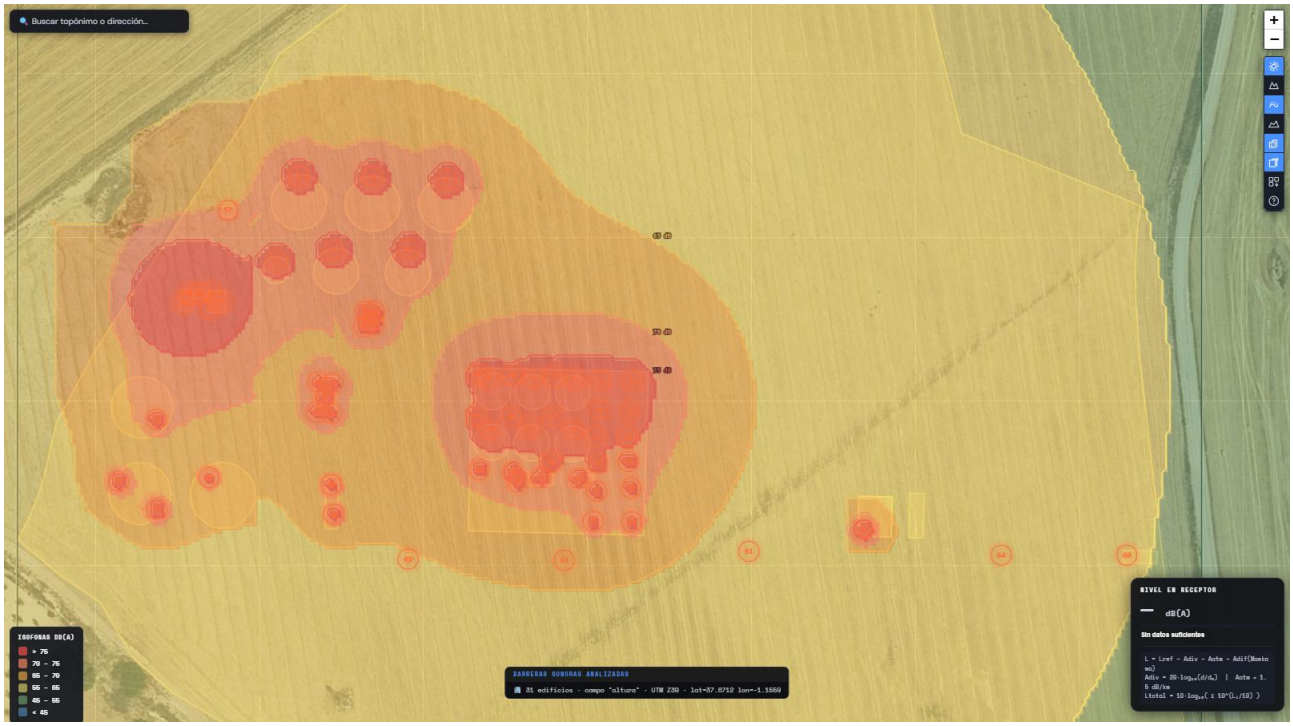
Tabla 46. Información de los focos emisores. Fuente: Elaboración propia

ID	Foco	Cantidad	Altura estimada (m)	Presión sonora (dB)
F1	Agitadores	16	5	90
F2	Enfriadores de biogás	1	1	85
F3	Enfriadora salas técnicas	1	2,5	85
F4	Bombas de sustrato	34	1	80
F5	Soplantes de biogás	6	1	83
F6	Antorcha	1	7	40
F7	Compresores de Upgrading	2	1,5	98
F8	Camiones	6		55

Ilustración 69. Focos de ruido y sus características. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 70. Focos de ruido y sus características ampliación. Fuente: Elaboración propia



Los resultados obtenidos muestran que los niveles más elevados de presión sonora se concentran en las proximidades de los focos emisores, principalmente en la zona central de la instalación, donde se alcanzan valores superiores a 75 dBA e incluso puntualmente más altos en el entorno inmediato a determinados equipos.

A medida que aumenta la distancia respecto a los focos de emisión, se observa una atenuación progresiva de los niveles sonoros. En el perímetro de la instalación los niveles descienden, situándose mayoritariamente por debajo de 70 dbA y alcanzando valores en torno a 65 dBA en el límite de la parcela.

En conclusión, la propagación acústica permanece, en términos generales, confinada en el interior del recinto vallado. Únicamente en el sector oeste se aprecia una ligera extensión de las isófonas, aunque ésta continua dentro del perímetro de la parcela, sin que se aprecie una afección acústica significativa hacia el exterior inmediato.

9.16 Paisaje

El presente apartado expone de forma general las características paisajísticas del entorno del proyecto. No obstante, en el Anexo Paisajístico se analiza con mayor detalle la calidad visual y paisajística del ámbito de estudio, así como el cálculo de la cuenca visual desde los puntos de observación más relevantes del entorno.

Dicho anexo ha sido elaborado conforme al contenido y la documentación establecidos en los artículos 45 a 47 de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de Ordenación Territorial y Urbanística de la Región de Murcia (LOTURM).

9.16.1 Atlas De Los Paisajes De España

El Atlas de los Paisajes de España constituye la primera caracterización desarrollada en el marco del Convenio Europeo del Paisaje, ofreciendo una cartografía general y un análisis integral del conjunto de los paisajes del territorio español. Este documento sirve como referencia metodológica y marco de trabajo para estudios de paisaje a escala regional y local.

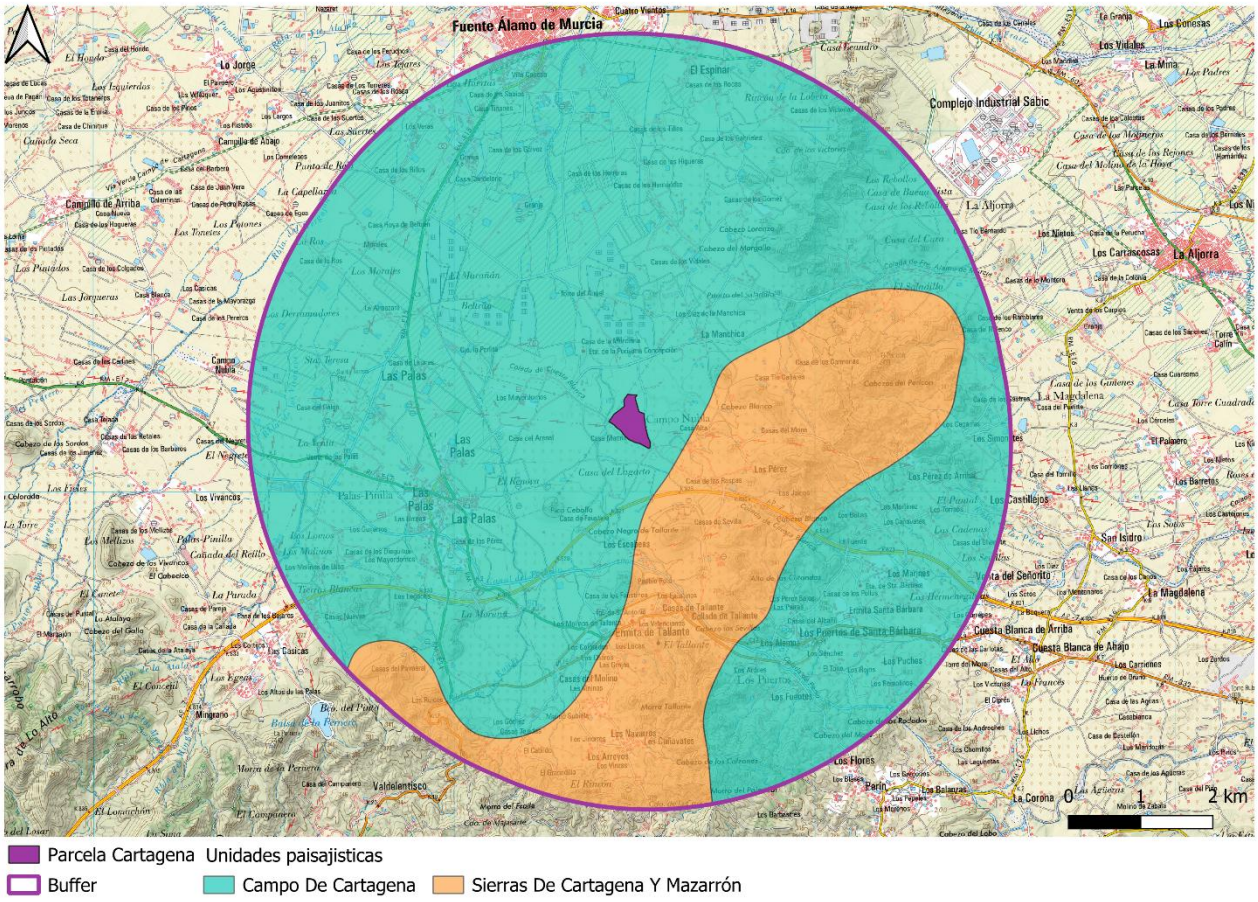
El Atlas pone de manifiesto la extraordinaria diversidad paisajística de España, resultado de la interacción entre factores ecológicos, geográficos y culturales. Asimismo, identifica las tendencias y dinámicas de transformación que están dando lugar a la modificación de los paisajes tradicionales y a la configuración de nuevos paisajes contemporáneos.

En particular las unidades paisajísticas del entorno del proyecto son:

Tabla 47. Descripción de los tipos de paisajes presentes en el área de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente, 2003)

CÓDIGO	UNIDAD DE PAISAJE	TIPO DE PAISAJE	ÁREA (Ha)	%
64.19	Campo De Cartagena	Llanos Y Glacis Litorales Y Prelitorales	6.989,06	78,54%
19.02	Sierras De Cartagena Y Mazarrón	Sierras Mediterráneas Con Vulcanismo	1.909,37	21,46%

Ilustración 71. Unidades de paisaje en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Atlas de los Paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente, 2003)



La unidad de paisaje **Campo de Cartagena (64.19)**, perteneciente al tipo **Llanos y glacis litorales y prelitorales**, se caracteriza por un relieve llano o suavemente ondulado, resultado de amplias superficies de glacis y materiales sedimentarios cuaternarios. La red hidrográfica está formada por ramblas de carácter temporal, que estructuran el territorio y drenan hacia el litoral mediterráneo. Predominan los suelos agrícolas de elevada aptitud agronómica, lo que ha favorecido una intensa transformación antrópica del paisaje mediante cultivos de secano y regadío, con escasa representación de la vegetación natural, restringida principalmente a cauces y pequeños enclaves de matorral mediterráneo. El carácter abierto del relieve, la amplitud de las cuencas visuales y la presencia de infraestructuras agrarias constituyen algunos de los rasgos más representativos de esta unidad.

En la actualidad, este carácter antrópico se ha visto reforzado por la creciente implantación de infraestructuras energéticas, especialmente plantas fotovoltaicas, que se suman a las infraestructuras agrarias y de transporte ya existentes

La unidad de paisaje **Sierras de Cartagena y Mazarrón (19.02)**, integrada en el tipo **Sierras mediterráneas con vulcanismo**, presenta un relieve abrupto y compartimentado, con alineaciones montañosas de orientación predominante este-oeste y una notable diversidad geológica derivada de la coexistencia de materiales metamórficos, sedimentarios y afloramientos volcánicos. La red de drenaje está constituida por barrancos y ramblas encajadas, mientras que la vegetación natural está dominada por matorrales mediterráneos xerófilos, con presencia puntual de formaciones arbóreas adaptadas a las condiciones climáticas semiáridas. La combinación de fuertes pendientes, afloramientos rocosos, escasa cobertura arbórea y elevada naturalidad confiere a esta unidad una elevada calidad escénica y un marcado contraste con las llanuras agrícolas circundantes.

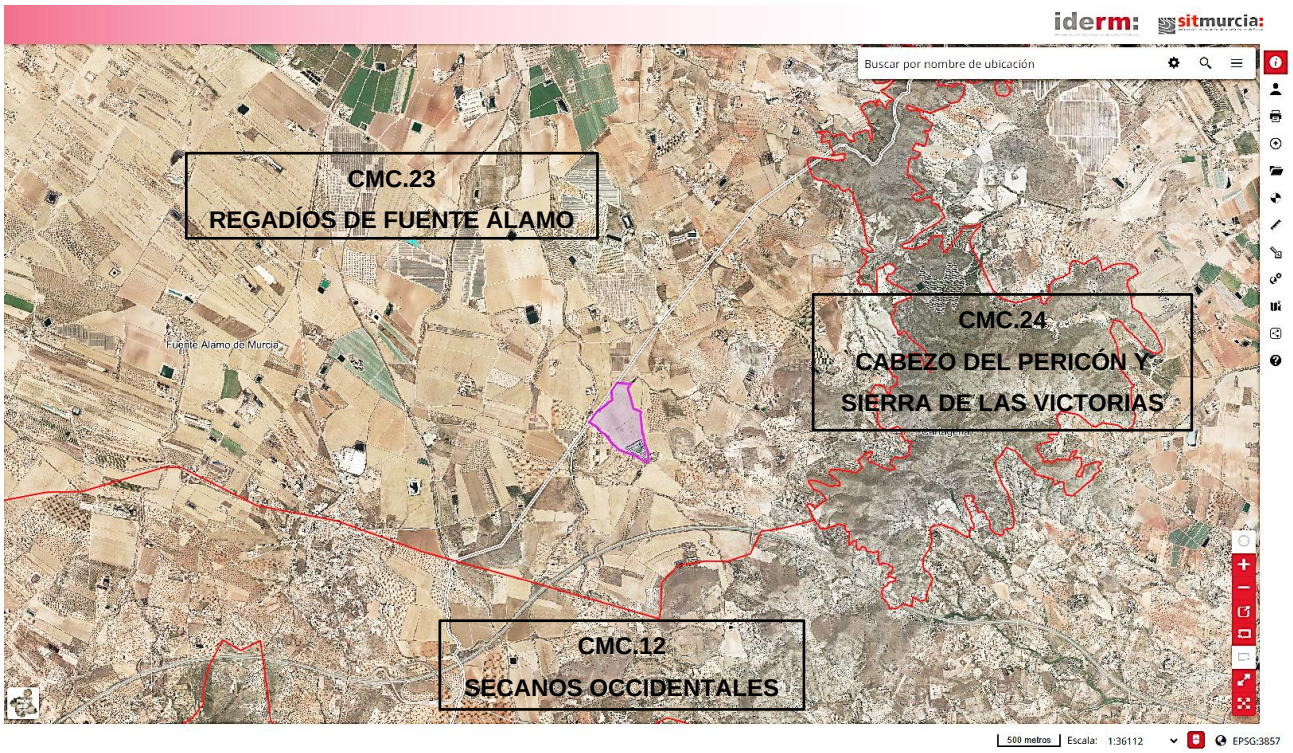
9.16.2 Atlas De Los Paisajes De La Región De Murcia

Según la información obtenida de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia (IDERM), en el entorno inmediato a la parcela del proyecto se dan las siguientes unidades de paisaje, estando la parcela del proyecto en la primera de ellas:

Tabla 48. Unidades de paisaje entorno. Fuente: visoriderm.carm

NOMBRE	UNIDAD HOMOGÉNEA	COMARCA
Regadíos De Fuente Álamo	CMC 23	Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor
Secanos Occidentales	CMC 12	Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor
Cabezo Del Pericón Y Sierra De Las Victorias	CMC 24	Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor

Ilustración 72. Mapa Unidades de paisaje entorno. Fuente: visoriderm.carm



La **Unidad Homogénea de Paisaje CMC.23 – Regadíos de Fuente Álamo** se integra en la gran llanura agrícola del Campo de Cartagena, caracterizada por un relieve prácticamente llano o ligeramente inclinado hacia el Mar Menor. La uniformidad topográfica únicamente se ve interrumpida por la presencia de ramblas y ramblizos, entre los que destaca la Rambla de Fuente Álamo, que introducen variaciones puntuales en el relieve y en la vegetación.

El paisaje presenta un marcado carácter agrícola, dominado por cultivos de regadío hortícolas y arbóreos, principalmente cítricos y almendros, cuya combinación genera una estructura vegetal heterogénea y una marcada variabilidad cromática a lo largo del año. La vegetación natural es muy escasa y queda relegada a los márgenes de las ramblas, parcelas sin cultivar y ejemplares aislados de pinos, palmeras o eucaliptos.

La ocupación humana está ligada a la actividad agraria, con la presencia de pequeños núcleos rurales, viviendas dispersas, explotaciones ganaderas y edificaciones auxiliares destinadas al almacenamiento y manipulación de productos agrícolas. La elevada accesibilidad, favorecida por una densa red de carreteras y caminos rurales, junto con el predominio de los usos agrícolas, confiere a esta unidad un paisaje fuertemente antropizado, cuya dinámica se caracteriza por la continuidad de la actividad agrícola y la progresiva implantación de infraestructuras vinculadas al sector agropecuario.

Tabla 49. Matriz Valoración unidad Regadíos de Fuente Álamo según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm

MATRIZ DE VALORACIÓN	
CALIDAD INTRÍNSECA	
RIQUEZA	Baja
COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD	Media
VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES	Medios
CALIDAD VISUAL	
IDENTIDAD	Media
VALORES ESCÉNICOS	Bajos
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	MEDIA
FRAGILIDAD	MEDIA

La **Unidad Homogénea de Paisaje CMC.12 – Secanos Occidentales** constituye una extensa llanura agrícola de transición entre el Campo de Cartagena y el valle del Guadalentín, caracterizada por un relieve predominantemente llano o suavemente inclinado, interrumpido de forma puntual por cabezos aislados y alineaciones montañosas como la Sierra de Las Victorias. La red hidrográfica está formada por ramblas de carácter estacional, entre las que destacan las del Albujón y La Murta, que aportan interés geomorfológico y concentran gran parte de la vegetación natural.

El paisaje presenta un marcado predominio de los usos agrícolas, configurando un mosaico de cultivos de secano, con almendros, algarrobos y olivos, combinado con superficies de regadío destinadas principalmente a cítricos y cultivos hortícolas. La vegetación natural queda restringida a ramblas, taludes, márgenes de caminos y linderos de parcelas, donde predominan especies arbustivas xerófilas, gramíneas y, de forma puntual, pequeños pinares de pino carrasco.

La ocupación del territorio se caracteriza por la abundancia de pequeños núcleos rurales, viviendas dispersas y edificaciones asociadas a la actividad agropecuaria, configurando un paisaje fuertemente antropizado. La dinámica reciente de la unidad viene marcada por la expansión de los cultivos de regadío, el incremento de los invernaderos y cultivos bajo plástico, así como por la implantación de nuevas instalaciones ganaderas e industriales. La escasa compartimentación del relieve y la densa red viaria favorecen la existencia de amplias cuencas visuales y una elevada accesibilidad paisajística.

Tabla 50. Matriz Valoración unidad Secanos Occidentales según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm

MATRIZ DE VALORACIÓN	
CALIDAD INTRÍNSECA	
RIQUEZA	Baja
COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD	Alta
VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES	Media
CALIDAD VISUAL	
IDENTIDAD	Baja
VALORES ESCÉNICOS	Bajos
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	MEDIA
FRAGILIDAD	MEDIA

La **Unidad Homogénea de Paisaje CMC.24 – Cabezo del Pericón y Sierra de las Victorias** está constituida por una alineación montañosa de orientación norte-sur que marca el límite occidental de la llanura del Campo de Cartagena. Presenta un relieve de media altitud con pendientes acusadas y cumbres redondeadas que destacan sobre la planicie circundante, convirtiéndose en un elemento de referencia visual dentro del paisaje.

La cubierta vegetal está dominada por formaciones de matorral mediterráneo de carácter semiárido, con predominio de comunidades arbustivas de bajo porte y elevada densidad, acompañadas por espartales, tomillares termófilos, palmito, gramíneas y, de forma puntual, ejemplares aislados de pino. La reducida presencia de cultivos tradicionales y otras actividades humanas confiere a la unidad un elevado grado de naturalidad y una escasa transformación antrópica.

La ocupación humana es muy limitada, restringiéndose a elementos aislados como una explotación agropecuaria y la ermita de la Inmaculada. La dinámica paisajística se caracteriza por una elevada estabilidad y por el mantenimiento de sus valores naturales, mientras que, pese a su escasa accesibilidad, su posición elevada respecto a la llanura circundante favorece una alta visibilidad desde amplias cuencas visuales del Campo de Cartagena.

Tabla 51. Matriz Valoración unidad Cabezo del Pericón y Sierra de las Victorias según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm

MATRIZ DE VALORACIÓN	
CALIDAD INTRÍNSECA	
RIQUEZA	Alta
COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD	Alta
VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES	Medios
CALIDAD VISUAL	
IDENTIDAD	Media
VALORES ESCÉNICOS	Altos
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	ALTA
FRAGILIDAD	ALTA

9.16.3 Resultados

El resumen de los resultados presentados en el Anexo 4 Paisajístico es el siguiente:

- La calidad visual del entorno, valorada a partir de los elementos intrínsecos del paisaje (riqueza biológica, coherencia, valores históricos, identidad y valores escénicos), se clasifica como MEDIA.
- El índice paisajístico, calculado considerando la cuenca visual desde los puntos de observación más relevantes del entorno, presenta una valoración entre BAJO y MEDIO.

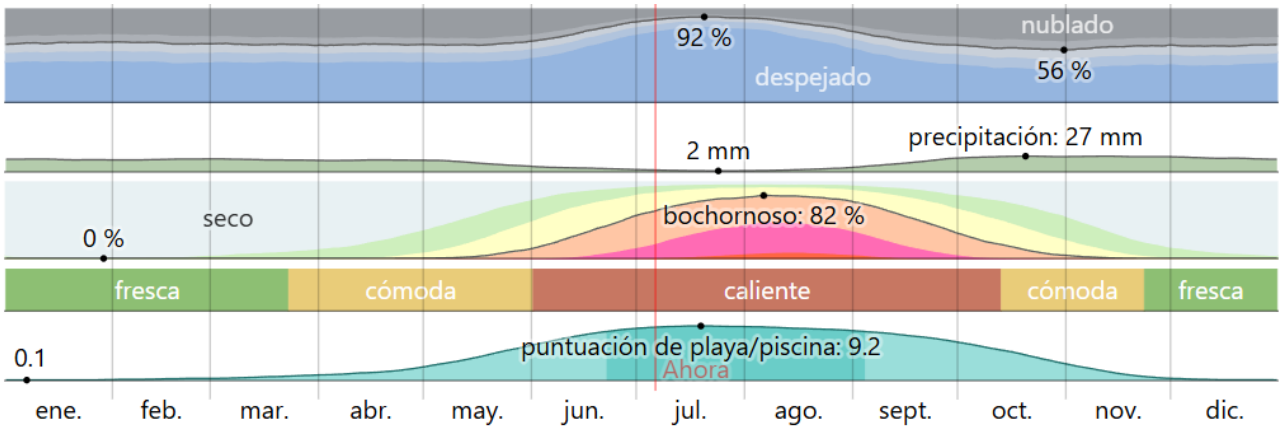
Como conclusión, se estima la afección paisajística media como COMPATIBLE.

9.17 Climatología

Para el estudio de la climatología del término municipal de Cartagena, se han usado los datos procedentes de Weatherspark (https://es.weatherspark.com/) los cuales se basan en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016.

En Cartagena, los veranos son áridos, bochornosos, mayormente despejados y calurosos y los inviernos son largos, secos, ventosos, fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 31 °C.

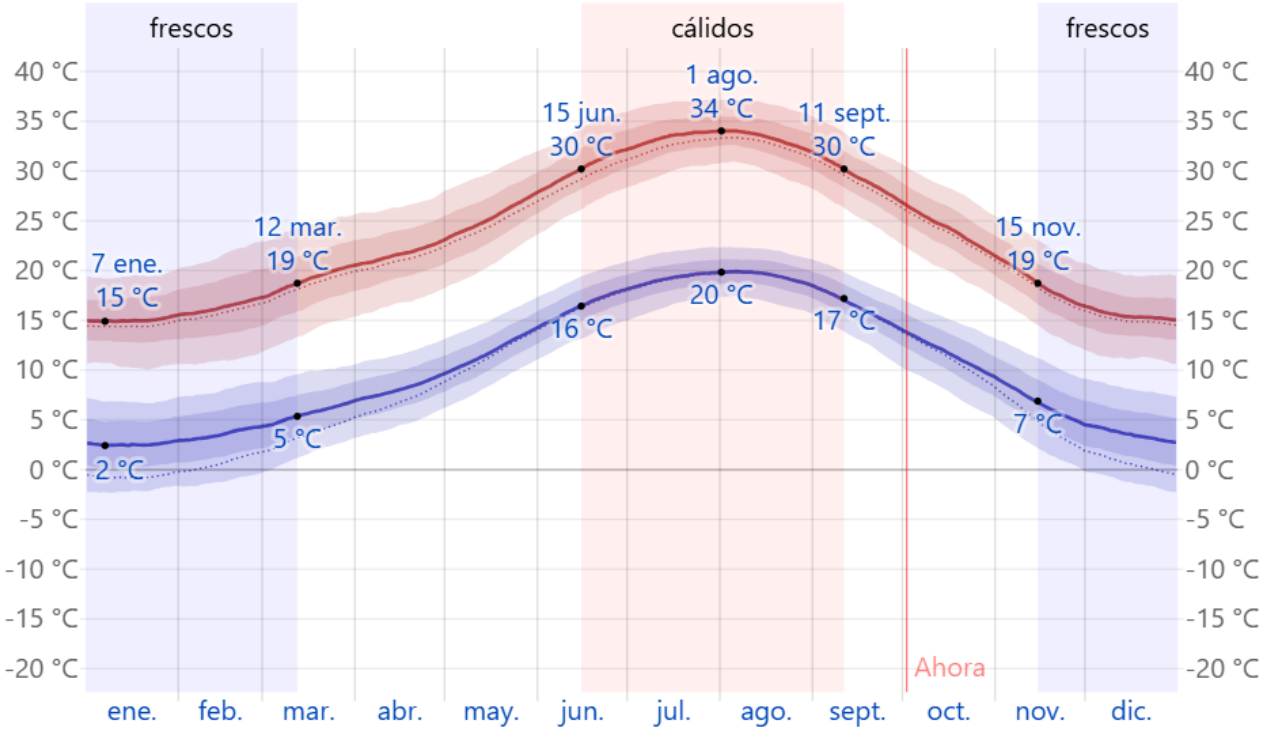
Ilustración 73. Tiempo por mes en Cartagena. Fuente: Weatherspark



La temporada calurosa dura 2,9 meses, del 15 de junio al 11 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 30 °C. El mes más cálido del año es julio, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y mínima de 19 °C.

La temporada fresca dura 3,9 meses, del 15 de noviembre al 12 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 19 °C. El mes más frío del año es enero, con una temperatura mínima promedio de 3 °C y máxima de 15 °C.

Ilustración 74. Temperatura máxima y mínima promedio de Cartagena. Fuente: Weatherspark



En cuanto al porcentaje promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año.

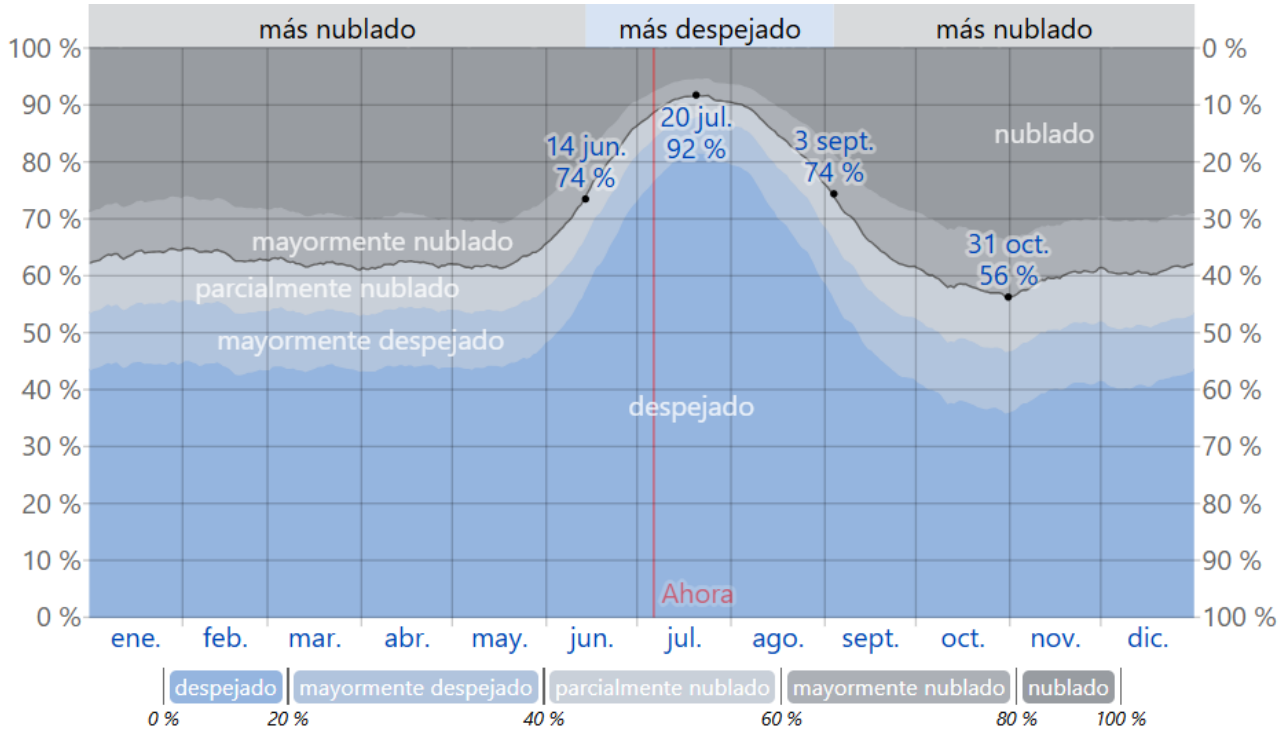
La parte más despejada del año en Cartagena comienza aproximadamente el 14 de junio; dura 2,7 meses y se termina aproximadamente el 3 de septiembre.

El mes más despejado del año en Cartagena es julio, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 90 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 3 de septiembre; dura 9,3 meses y se termina aproximadamente el 14 de junio.

El mes más nublado del año en Cartagena es octubre, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 42 % del tiempo.

Ilustración 75. Porcentajes nubosidad en Cartagena. Fuente: Weatherspark



Para determinar las precipitaciones, se considera que un día mojado es un día con al menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados varía durante el año.

La temporada más mojada dura 8,2 meses, de 14 de septiembre a 22 de mayo, con una probabilidad de más del 8 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Cartagena es noviembre, con un promedio de 4,2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 3,8 meses, del 22 de mayo al 14 de septiembre. El mes con menos días mojados en Cartagena es julio, con un promedio de 0,5 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

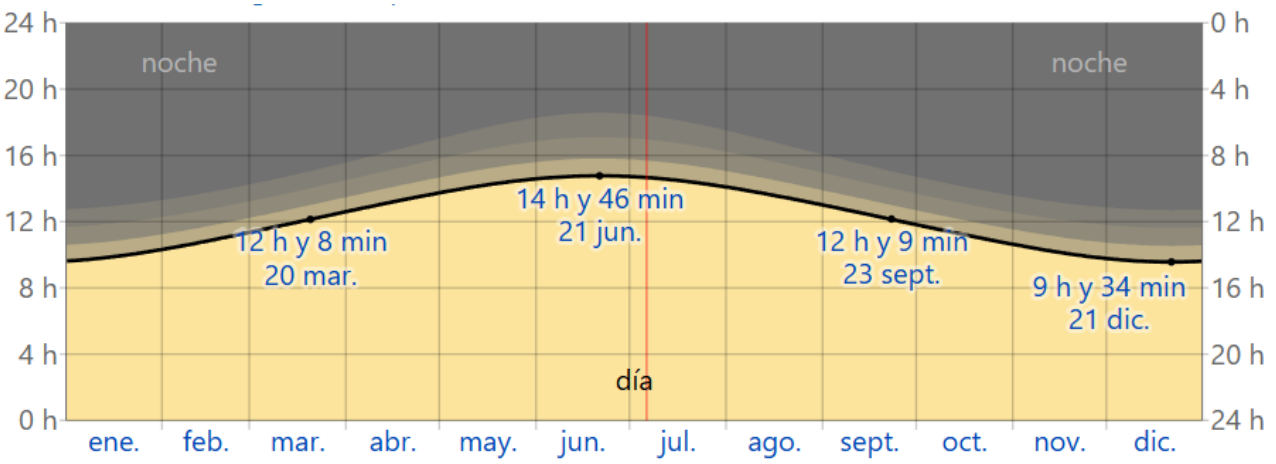
Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Cartagena es noviembre, con un promedio de 4,2 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 15 % el 18 de noviembre.

Ilustración 76. Probabilidad diaria de precipitación en Cartagena. Fuente: Weatherspark



Por otro lado, la duración del día en Cartagena varía considerablemente durante el año. En 2026, el día más corto es el 21 de diciembre, con 9 horas y 34 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de junio, con 14 horas y 46 minutos de luz natural.

Ilustración 77. Horas de luz natural en Cartagena. Fuente: Weatherspark



9.18 Estudio de los Vientos

Dado que con la actividad aquí descrita se va a trabajar con materias primas de origen orgánico -y por ello, con alguna tendencia a la generación de olores-, así como por la influencia de los vientos en la atenuación o magnificación de los ruidos que se pueden generar, es conveniente detenerse en el estudio del régimen de vientos de la zona para prevenir la posible afección a los municipios más cercanos.

Primeramente, para el estudio de los vientos, se ha usado los datos procedentes de Weatherspark (https://es.weatherspark.com/) los cuales se basan en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016, para evaluar de manera genérica las características de los vientos en el término municipal de Mula.

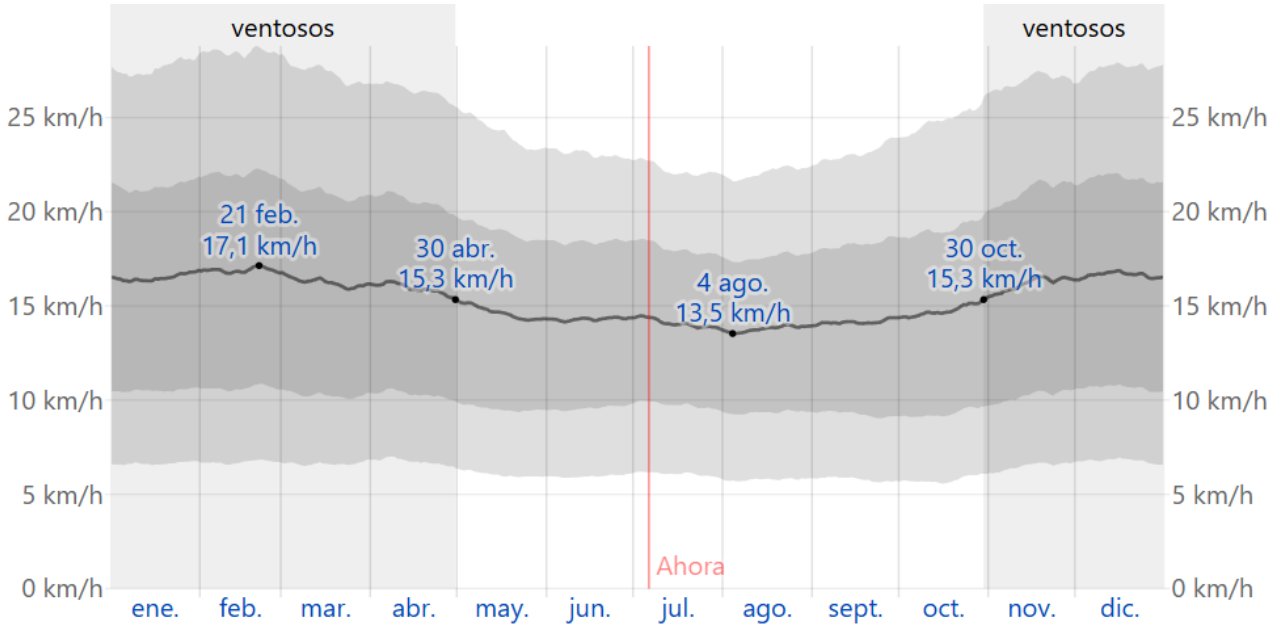
Con dichos datos se ha observado que en cuanto al viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Cartagena tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 6,0 meses, del 30 de octubre al 30 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 15,3 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Cartagena es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 16,9 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 6,0 meses, del 30 de abril al 30 de octubre. El mes más calmado del año en Cartagena es agosto, con vientos a una velocidad promedio de 13,8 kilómetros por hora.

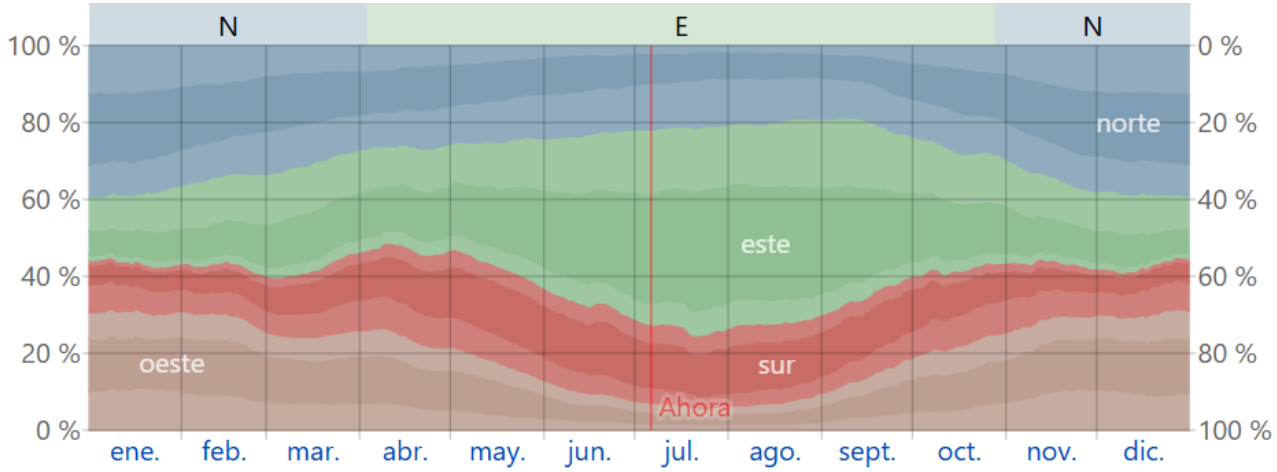
Ilustración 78. Promedio de la velocidad media del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark



La dirección predominante promedio por hora del viento en Cartagena varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del este durante 6,8 meses, del 3 de abril al 28 de octubre, con un porcentaje máximo del 54 % en 23 de julio. El viento con más frecuencia viene del norte durante 5,2 meses, del 28 de octubre al 3 de abril, con un porcentaje máximo del 39 % en 1 de enero.

Ilustración 79. Dirección del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark

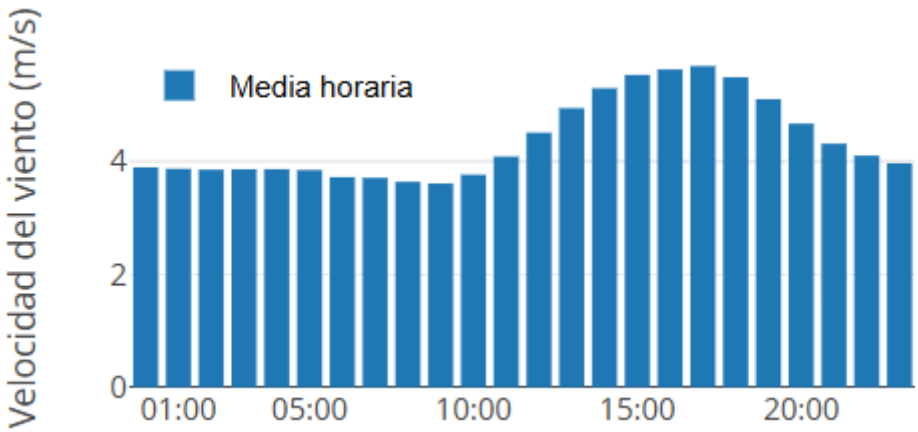


Por otro lado, para realizar un estudio de los vientos en detalle de la parcela donde su ubicará la instalación se ha usado datos de los vientos proporcionados por la web Mapa Eólico Ibérico (https://www.mapaeolicoiberico.com/), donde se ha tomado los datos para los vientos de mesoescala (3km x 3km) con un punto central de la parcela (Latitud: 37.67047, Longitud: -1.15249) Periodo disponible: 32 años (1989, 2020).

De la observación del mismo se pueden extraer las siguientes conclusiones:

El promedio de los vientos está comprendido a lo largo de un día entre 3-6 m/s, siendo el punto más bajo (3,6 m/s) a las 9:00h y el punto más alto (5,69 m/s) a las 17:00h.

Ilustración 80. Promedio velocidad viento por hora diaria en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico



En cuanto a la rosa de los vientos, se observa que los vientos predominantes proceden del Este–Sureste (E–SE), con una velocidad media moderada a lo largo del año. De forma secundaria, se registran vientos del Noroeste (NO), que presentan mayor intensidad, aunque con menor frecuencia.

Ilustración 81. Rosa de los vientos en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico

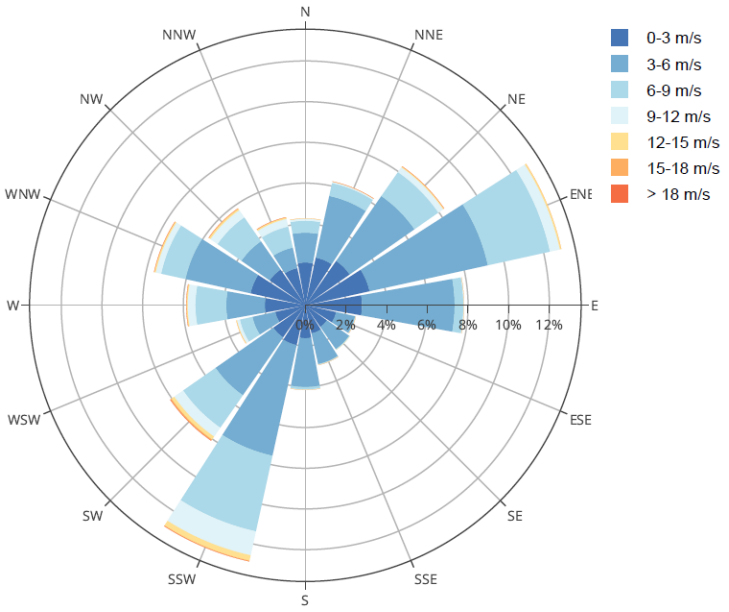
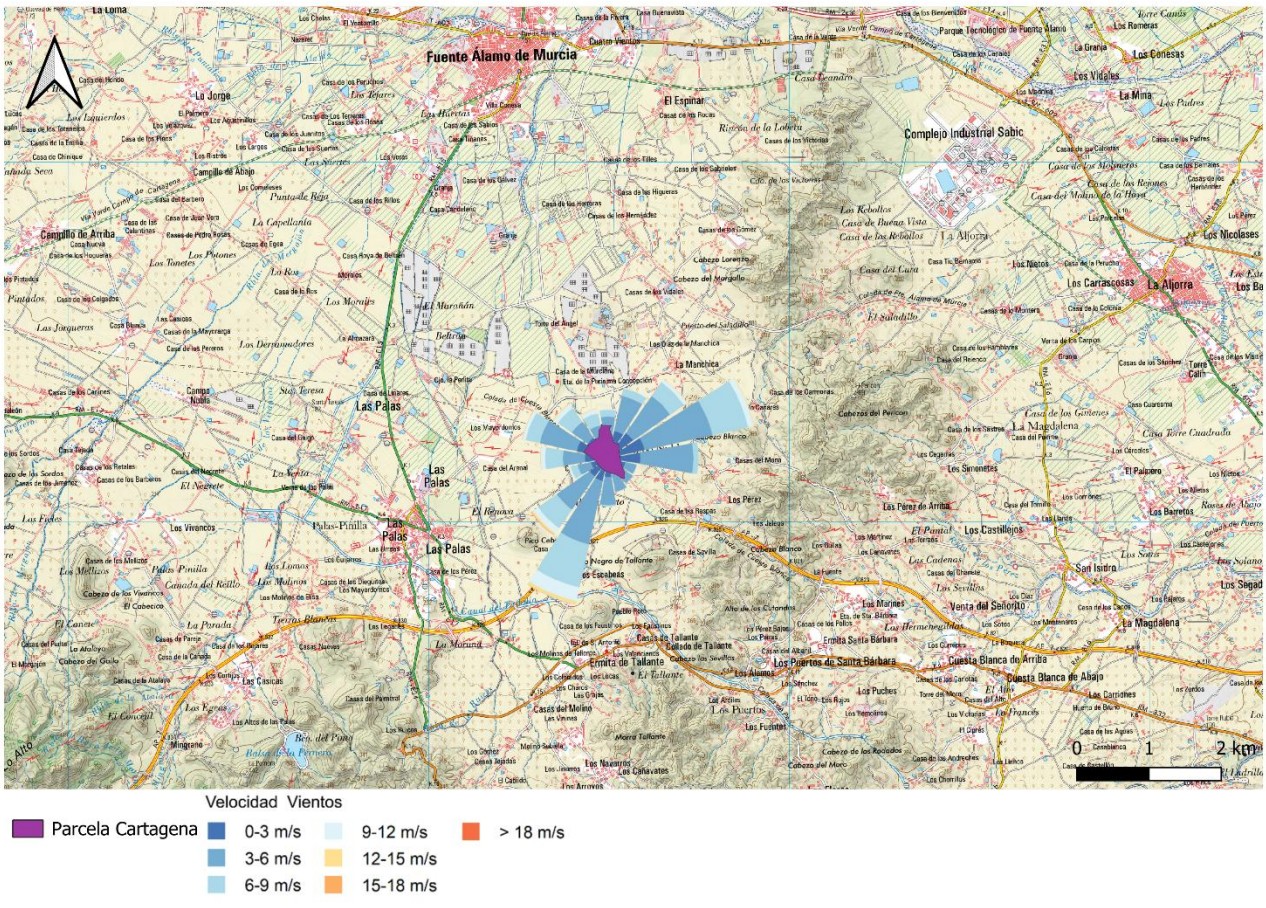


Ilustración 82. Mapa Rosa de los Vientos. Fuente: Elaboración propia, datos del Mapa Eólico Ibérico



9.19 Estado Actual de las Fincas

La finca donde se propone el emplazamiento presenta actualmente un uso agrícola. En la parcela no existen edificaciones auxiliares asociadas a la actividad agrícola (casetas, instalaciones de riego, almacenes, etc.). No obstante, sí se identifican una línea eléctrica aérea que atraviesa la parcela en sentido oeste-este, y una balsa de agua artificial y una pequeña plantación de olivos situada en el sector sur de la finca.

La ejecución de la planta requiere la realización de movimientos de tierras destinados al acondicionamiento de la plataforma sobre la que se implantarán las distintas instalaciones y edificaciones proyectadas. Por ello, con carácter previo al inicio de las obras, se procederá al acondicionamiento del terreno, respetando las infraestructuras existentes que permanezcan en servicio.

Ilustración 83. Estado de la parcela 2026. Fuente: Elaboración propia




Suroeste

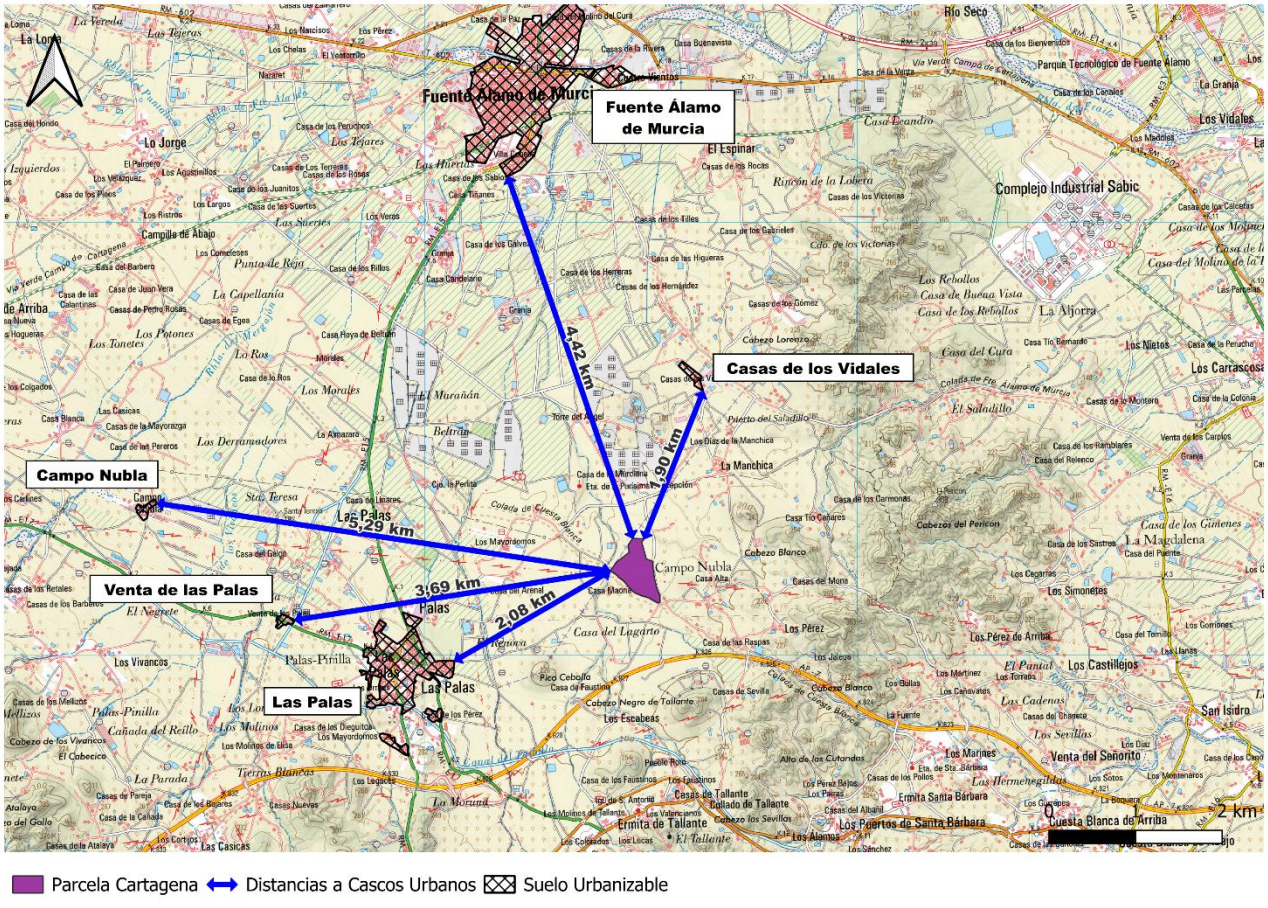
9.20 Distancia a Cascos Urbanos

Se han considerado como cascos urbanos aquellas zonas que según el Planeamiento urbanístico y usos del suelo establecidos por el Sistema Territorial de Referencia de la Región de Murcia.

La distancia existente en línea recta hasta los núcleos de población más próximos es de:

- Fuente Álamo de Murcia, a 4,42 km en dirección Noroeste.
- Casas de los Vidales, a 1,90 km en dirección Noreste.
- Campo Nubla, a 5,29 km en dirección Oeste.
- Venta de las Palas, a 3,69 km en dirección Suroeste.
- Las Palas, a 2,08 km en dirección Suroeste.

Ilustración 84. Mapa Distancias a Cascos Urbanos. Fuente: Elaboración propia



Nota: ver plano 3.1. Distancia Casco Urbano en Anexo 0 Planos.

10 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN IMPACTO

10.1 Metodología Evaluación Impacto Ambiental

Para poder determinar las posibles repercusiones ambientales significativas que pueda acarrear el proyecto se analizarán los distintos impactos potenciales que puedan ocasionarse sobre los diferentes factores ambientales: Atmósfera, Recursos naturales (agua, suelo, combustibles, metales…), Suelo, Hidrología, Vegetación, Hábitats de Interés Comunitario, Montes de Utilidad Pública, Fauna, Paisaje, Zonas de Valor Ecológico (Áreas sensibles, Hábitats y Elementos Geomorfológicos de Protección Especial), Población, Vías pecuarias y Patrimonio cultural.

Los pasos a seguir serán:

- Identificación de las **Acciones del Proyecto** capaces de generar impactos ambientales, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento y desmantelamiento de las instalaciones de la planta, así como de las infraestructuras auxiliares: conexión a red de gasoducto (en adelante gasoducto).

- Identificación de los **Factores Ambientales** físicos, bióticos, socioeconómicos y paisajísticos que, definidos en el Inventario Ambiental, pueden ser susceptibles de alteración debido a las acciones del proyecto ya identificadas.

- Identificación de impactos mediante matriz causa-efecto (**Matriz de Impactos**) tipo Leopold reducida, en la que se marcarán los impactos potenciales mediante cruces entre Acciones del Proyecto (columnas) vs. Factores Ambientales (filas).

Posteriormente a la identificación general de los impactos se pasa a la cuantificación usando la metodología de V. CONESA (1998). A partir de los valores obtenidos se podrá determinar los diferentes tipos de impactos, para finalmente ubicarlos en la matriz de Leopold a modo de resumen (resultados).

10.2 Identificación de las Acciones del Proyecto

A continuación, se citan las acciones concretas del proyecto que pueden tener incidencia, positiva, negativa o neutra, sobre los factores ambientales del entorno de la instalación. Se han distinguido tres fases: la fase de construcción, la de funcionamiento y la de desmantelamiento.

Fase de Construcción.

- Ocupación del suelo: considerando como tal la ocupación de la superficie del suelo que conllevan las obras de construcción a realizar.
- Movimiento de tierras: se incluyen los movimientos de tierras necesarios para la construcción de las instalaciones y sus infraestructuras.
- Movimiento de maquinaria: se refiere a todos los movimientos de maquinaria con la cual se realizarán las obras.
- Construcción de las instalaciones: referido a la construcción de naves, ejecución de soleras e implantación de equipos de la planta, así como de la infraestructura auxiliare: gasoducto.

Fase de Funcionamiento.

- Presencia de la instalación: supone la ocupación de la superficie del suelo por la implantación de las instalaciones de la planta, así como de la infraestructura auxiliar: gasoducto.
- Movimiento de vehículos: para el transporte de trabajadores, materias primas, y evacuación de residuos.
- Funcionamiento de la instalación industrial: gestión de aguas residuales, generación de ruidos y emisiones, generación y gestión interna de residuos.

Fase de Cese de la Actividad.

- Desmantelamiento de equipos, instalaciones y edificaciones: supone al menos la retirada de equipos, depósitos, y demás elementos propios de la actividad y sus infraestructuras anexas y auxiliares (gasoducto), así como la adecuada gestión de aquellos residuos que hubieran quedado remanentes en las instalaciones.
- Movimiento de maquinaria: se refiere a todos los movimientos de maquinaria con la cual se realizarán las obras de desmantelamiento.

10.3 Identificación de los Factores Ambientales

Los factores ambientales se estudiarán en la superficie de la parcela y un área de 5 Km alrededor de la misma. Los factores ambientales a valorar son:

A. Medio Abiótico o Físico.

- Atmósfera
  - Calidad del aire.
  - Emisiones acústicas.
  - Emisiones atmosféricas.
  - Emisiones odoríferas.
- Recursos Naturales.
  - Consumo de recursos.
- Suelos.
  - Destrucción del perfil edáfico.
  - Ocupación y compactación del suelo.
  - Contaminación del suelo.
- Hidrología.
  - Contaminación aguas superficiales.
  - Alteración de caudales superficiales.
  - Contaminación aguas subterráneas.
  - Alteración aguas subterráneas.

B. Medio Biótico y Paisaje.

- Vegetación.
  - Degradación y pérdida de la cubierta vegetal.
- Hábitats Interés Comunitario.
  - Afección a Hábitats Interés Comunitario.
- Montes Utilidad Pública.
  - Afección a Montes de Utilidad Pública.
- Fauna.
  - Alteraciones hábitat de la fauna.
  - Alteraciones movimiento de la fauna.
- Paisaje.
  - Calidad, Percepción Visual, Naturalidad.
- Zonas de Valor Ecológico
  - Alteración Red Natura 2000.
  - Alteración Otros Espacios Naturales Protegidos.

C. Medio Socioeconómico.

- Población.
  - Desarrollo de la Actividad Económica y Empleo.
  - Calidad de vida.
- Vías pecuarias.
  - Alteración Vías Pecuarias.
- Patrimonio cultural.
  - Alteración Patrimonio Cultural (BIC).
  - Alteración Patrimonio Cultural (LIG).
  - Zonas de Protección.

10.4 Matriz de Identificación de Impactos

A través de la siguiente Matriz se evaluarán los posibles impactos que cada fase del proyecto producirá en cada factor ambiental.

Tabla 52. Matriz identificación de impactos. Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES			Fase de construcción				Fase de funcionamiento			Fase Cese Actividad	
			Ocupación del suelo	Movimientos de tierras	Movimiento de maquinaria	Construcción de las instalaciones	Presencia de la instalación	Movimiento de vehiculos	Funcionamiento de la industria	Desmantelamiento de las instalaciones	Movimiento de maquinaria
Medio Abiótico	Atmosfera	Calidad del aire (Polvo)									
		Emisiones acústicas									
		Emisiones atmosféricas									
		Emisiones odoríferas									
	Recursos	Consumo de recursos									
	Suelos	Perfil edáfico									
		Ocupación y compactación del suelo									
		Contaminación del suelo									
	Hidrología	Contaminación aguas superficiales									
		Alteración de caudales superficiales									
		Contaminación aguas subterráneas									
		Alteración aguas subterráneas									
Medio Biótico	Vegetación	Degradación y pérdida de la cubierta vegetal									
	Hábitats de Interés Comunitario	Afección a Hábitats de Interés Comunitario									
	Montes de Utilidad Pública	Afección a Monte Utilidad Publica									
	Fauna	Alteraciones hábitat de la fauna									
		Alteraciones movimiento de la fauna									
	Paisaje	Calidad, Percepción Visual, Naturalidad									
	Zonas de Valor Ecológico	Alteración Red Natura 2000									
		Alteracion Otros Espacios Naturales Protegidos									
Medio Socioecónomico	Población	Actividad económica y Empleo									
		Calidad de vida									
	Vias Pecuarias	Alteracion/ocupacion de las vias pecuarias									
	Patrimonio cultural	Bienes de Interes Cultural									
		Lugares Interes Geológico									
		Zonas de Protección									

10.5 Identificación Impacto Ambiental del Proyecto

A través de la siguiente Matriz se puede observar que factores ambientales son impactados en cada fase del proyecto **INSTALACIÓN DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS NO PELIGROSOS EN EL T.M. DE CARTAGENA (Murcia)**.

Las casillas marcadas en verde con la "X" son aquellos momentos de cada fase del desarrollo de la planta de biogás en los cuales puede producirse afección a algún factor ambiental.

Mas adelante en el punto 10.8 Resumen resultado se expondrá de forma resumida la matriz con los resultados de la valoración de los impactos, clasificándolos según metodología.

Tabla 53. Matriz de Impactos Identificados. Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES			Fase de Construcción				Fase de Funcionamiento			Fase Cese Actividad	
			Ocupación del suelo	Movimientos de tierras	Movimiento de maquinaria	Construcción de las instalaciones	Presencia de la instalación	Movimiento de vehículos	Funcionamiento de la industria	Desmantelamiento de las instalaciones	Movimiento de maquinaria
Medio Abiótico	Atmosfera	Calidad del aire (Polvo)		X	X	X		X		X	X
		Emisión acústica		X	X	X		X	X	X	X
		Emisiones atmosféricas			X			X	X		X
		Emisiones odoriferas							X		
	Recursos	Consumo de recursos				X			X	X	
	Suelos	Perfil edáfico		X						X	
		Ocupación y compactación del suelo	X	X	X	X	X		X	X	X
		Contaminación del suelo				X			X	X	
	Hidrología	Contaminación aguas superficiales		X	X	X		X	X	X	X
		Alteración de caudales superficiales			X			X			X
		Contaminación aguas subterráneas				X			X	X	
		Alteración aguas subterráneas				X			X	X	
Medio Biótico	Vegetación	Degradación y pérdida de la cubierta vegetal	X	X	X	X		X		X	X
	Hábitats Interés Comunitario	Afección a Hábitats Interés Comunitario	X	X	X	X		X		X	X
	Montes Utilidad Publica	Afección a Monte Utilidad Publica									
	Fauna	Alteraciones hábitat de la fauna	X	X		X	X			X	
		Alteraciones movimiento de la fauna	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Paisaje	Calidad, Percepción Visual, Naturalidad	X	X		X	X			X	
	Zonas de Valor Ecologico	Alteracion Red Natura 2000			X	X		X		X	X
		Alteracion Otros Espacios Naturales Protegidos			X	X		X		X	X
Medio Socioeconómico	Población	Actividad económica y Empleo	X			X			X	X	
		Calidad de vida	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Vias Pecuarias	Alteracion/ocupacion de las vias pecuarias			X			X			X
	Patrimonio cultural	Bienes de Interes Cultural			X	X		X		X	X
		Lugares Interes Geológico			X	X		X		X	X
		Zonas de Protección		X	X	X		X		X	X

10.6 Metodología Valoración de Impactos

Para cada uno de estos factores, se describirán y analizarán los impactos y aspectos que, por la realización del proyecto, pudieran aparecer. Se considerará su carácter positivo o negativo, intensidad, extensión, momento en el que se manifieste el impacto, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, periodicidad y la importancia en base a todos estos atributos siguiendo la metodología de V. CONESA (1998).

A continuación, se definen los distintos atributos y se valoran según su efecto:

- **Signo (+/-):** Indica la naturaleza del impacto:
  - Positivo +
  - Negativo -
- **Intensidad (I):** Hace referencia al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
  - Baja. 1
  - Media. 2
  - Alta. 4
  - Muy alta. 8
  - Total. Destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto. 12
- **Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
  - Puntual. Efecto muy localizado. 1
  - Parcial. 2
  - Extensa. 4
  - Total. Efecto generalizado en todo el entorno. 8

  Si el efecto se produce en un lugar crítico se añade +4 puntos a su extensión correspondiente.
- **Momento (MO):** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción impactante y el comienzo del efecto sobre el factor impactado.
  - Largo plazo. El efecto tarda en manifestarse más de 5 años. 1
  - Medio plazo. El efecto tarda en manifestarse entre 1 y 5 años. 2
  - Corto plazo. El efecto se manifiesta en menos de 1 año. 4

  Si ocurre alguna circunstancia que hace crítico el momento del impacto se suma +4 al momento correspondiente.

- **Persistencia (PE):** Tiempo que el factor impactado es afectado. El efecto podría desaparecer por medios naturales o por medidas correctoras.

    - Fugaz. El efecto desaparece en menos de 1 año. 1
    - Temporal. El efecto desaparece tras 1 a 10 años. 2
    - Permanente. El efecto tarda más de 10 años en desaparecer. 4

- **Reversibilidad (RV):** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por medios naturales.

    - Corto plazo. Reconstrucción en menos de 1 año. 1
    - Medio plazo. Reconstrucción entre 1 y 10 años. 2
    - Largo plazo. Reconstrucción imposible o en más de 10 años. 4

- **Recuperabilidad (MC):** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado con medidas correctoras.

    - Recuperable inmediato. Recuperación total en menos de 1 año. 1
    - Recuperable medio plazo. Recuperación total entre 1 y 10 años. 2
    - Mitigable y/o compensable. Recuperable parcialmente y/o irrecuperable, pero con posibilidad de introducir medidas compensatorias. 4
    - Largo plazo Irrecuperable. El efecto tarda más de 10 años en desaparecer. 8

- **Sinergia (SI):** En este atributo se tienen en cuenta también otras acciones que puedan actuar junto a las que estemos analizando en ese momento aumentando el impacto que esta produce sobre el factor impactado.

    - Sin sinergismo. 1
    - Sinérgico. 2
    - Muy sinérgico. 4

- **Acumulación (AC):** Un impacto será acumulativo si el efecto que produce va siendo progresivamente mayor conforme va actuando la acción impactante.

    - Simple. No existe acumulación. 1
    - Acumulativo. 4

- **Efecto (EF):** La acción puede ejercer directa o indirectamente su efecto sobre el factor impactado.

    - Indirecto. 1
    - Directo. 4

- **Periodicidad (PR):** La acción puede producir un impacto constante en el tiempo sobre el factor (efecto continuo), producido de manera cíclica (efecto periódico) o de manera impredecible (efecto irregular).

    - Irregular. 1
    - Periódico. 2
    - Continuo. 4

Con los atributos ya cuantificados se calculará la Importancia (o Incidencia) según la siguiente fórmula:

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

La importancia toma valores entre 13 y 100, clasificándose los impactos en:

- I≤25 Impacto compatible.
- 26≤I≤50 Impacto moderado.
- 51≤I≤75 Impacto severo.
- I≥76 Impacto crítico.

Considerándose (según lo establecido en Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental):

- **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.

La clasificación de los impactos anteriormente expuesta servirá solo en caso de que el signo (Naturaleza del impacto) sea negativo, ya que generaría un impacto perjudicial al factor ambiental en cuestión. Por lo que si el signo en la Importancia es positivo el impacto se considerará directamente positivo.

Además de la valoración de impactos negativos (compatible, moderado, severo y critico), los impactos se pueden categorizar en:

- **Impacto Positivo:** aquel que implica un beneficio en algún aspecto, sea ambiental, social o económico.
- **Impacto Nulo:** aquel que no es ni beneficioso ni perjudicial, dentro del área de estudio.
- **Impacto No Evaluable:** aquel que no se puede evaluar con precisión por falta de datos o bien porque no se encuentra dentro del área de estudio (buffer).

Dada la metodología utilizada, se considera realizar la valoración de impactos sumando medidas preventivas y/o correctoras adoptadas en el diseño de las instalaciones y toda acción que se considere oportuna en cada fase del proyecto.

10.7 Valoración Impacto

10.7.1 Atmosfera

La **calidad del aire (polvo)** puede verse afectada durante las obras (fase de construcción), fase de funcionamiento y la fase de desmantelamiento donde el efecto vendrá marcado fundamentalmente por los trabajos de movimientos de tierras y el movimiento de la maquinaria. La duración de este impacto durante la fase de construcción y de desmantelamiento será únicamente lo que duren las obras. En el caso concreto del funcionamiento del proyecto ese impacto será aún más leve en comparación con las otras fases. En cuanto infraestructuras auxiliares (gasoducto) el efecto será similar en la fase de obras, desapareciendo cualquier afección en fase de funcionamiento.

Respecto al **impacto sonoro**, los posibles efectos que se prevén se dan sobre todo en la fase de construcción y desmantelamiento estando todos asociados a aquellas actuaciones de proyecto que conllevan movimientos de tierra, movimiento de maquinaria y personal, descarga de materiales de construcción, etc. siendo la duración máxima del impacto sonoro igual a la duración de las obras, produciéndose los mayores niveles durante las operaciones de ejecución de la plataforma de operaciones, sus edificaciones, infraestructuras y la implantación de los equipos. En el caso del gasoducto y línea eléctrica el efecto será similar en la fase de obras, desapareciendo cualquier afección en fase de funcionamiento.

Para determinar si la instalación se encuentra dentro de los límites de inmisión establecidos por la normativa ambiental sonora pertinente, se está realizando el Estudio de Ruido. Los resultados provisionales reflejan que las emisiones acústicas alcanzarán el rango máximo entre 60-65 dB dentro de las instalaciones. Considerando la distancia de 1,5 metros al vallado, las emisiones solamente alcanzarían un rango de 45-50 dB, siendo un valor inferior al máximo estipulado en la normativa vigente.

En cuanto a **emisiones atmosféricas** durante el desarrollo de la actividad (fase de funcionamiento) se verificará la emisión canalizada de gases de combustión, partículas (si procede) y la emisión difusa de olores Finalmente comentar que durante la fase de construcción y de desmantelamiento no se generarán emisiones atmosféricas adicionales más allá de las derivadas del uso de vehículos y maquinaria de obra. En el caso de infraestructuras auxiliares (gasoducto) no se generan emisiones.

En relación con el **impacto odorífero** se ha realizado un Estudio olfatométrico cuyos resultados muestran que las concentraciones modelizadas alcanzan un máximo de 8,548 uoE/m³ (C98, 1hora) en el interior de la propia parcela, en el entorno inmediato de los focos emisores principales. La pluma de dispersión se atenúa rápidamente con la distancia, quedando contenida dentro de los límites de la parcela y su entorno más próximo. Los núcleos de población y demás receptores sensibles identificados en el área de influencia se encuentran lejos de la isodora correspondiente al máximo permitido según normativa de 1,5 uoE /m³.

En el caso de infraestructuras auxiliares (gasoducto) no se generan emisiones odoríferas ni se prevén afecciones por olores en ninguna de sus fases.

Respecto a la **contaminación lumínica**, se cumplirá la normativa vigente.

En las siguientes tablas se puede observar el tipo de impacto generado en cada fase:

- La fase de Construcción presenta: **MODERADO** por emisiones acústicas, **COMPATIBLE** por niveles de polvo y por emisiones atmosféricas y **NO EVALUABLE** por emisiones odoríferas.
- La fase de Funcionamiento presenta: **COMPATIBLE** en todas las acciones consideradas.
- La fase de Desmantelamiento presenta: **COMPATIBLE** por niveles de polvo, emisiones acústicas y por emisiones atmosféricas y **NO EVALUABLE** por emisiones odoríferas.

Tabla 54. Impacto atmosférico por generación polvo. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	ATMÓSFERA					
ACCION IMPACTANTE	Aumento de niveles de polvo					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Media	2	Baja	1	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2	Puntual	1	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Corto plazo	4	Corto plazo	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1	Fugaz	1	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1	Corto plazo	1	Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Indirecto	1	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2	Periódico	2	Periódico	2
IMPORTANCIA		**25**		**17**		**25**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

Tabla 55. Impacto atmosférico por emisiones acústicas. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	ATMÓSFERA					
ACCION IMPACTANTE	Emisiones acústicas					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Alta	4	Media	2	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2	Puntual	1	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Corto plazo	4	Corto plazo	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1	Fugaz	1	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1	Corto plazo	1	Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
IMPORTANCIA		**30**		**22**		**24**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**MODERADO**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

Tabla 56. Impacto atmosférico por emisiones atmosféricas. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	ATMÓSFERA					
ACCION IMPACTANTE	Emisiones atmosféricas					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Baja	1	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1	Parcial	2	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Corto plazo	4	Corto plazo	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1	Fugaz	1	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1	Corto plazo	1	Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1	Inmediato	1	Inmediato	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1	Sinérgico	2	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2	Continuo	4	Periódico	2
IMPORTANCIA **(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR**		**20**		**25**		**20**
VALORACION		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

Tabla 57. Impacto atmosférico por emisiones odoríferas. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	ATMÓSFERA					
ACCION IMPACTANTE	Emisiones odoríferas					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)			Negativo	–		
INTENSIDAD (IN)			Baja	1		
EXTENSIÓN (EX)			Parcial	2		
MOMENTO (MO)			Corto plazo	4		
PERSISTENCIA (PE)			Fugaz	1		
REVERSIBILIDAD (RV)			Corto plazo	1		
RECUPERABILIDAD (MC)			Inmediato	1		
SINERGIA (SI)			Sin sinergia	1		
ACUMULACIÓN (AC)			Simple	1		
EFECTO (EF)			Directo	4		
PERIODICIDAD (PR)			Irregular	1		
IMPORTANCIA				**21**		
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**NO EVALUABLE**		**COMPATIBLE**		**NO EVALUABLE**

10.7.2 Recursos

El **consumo de recursos** será mayoritariamente durante la fase de construcción, tanto del proyecto como de las infraestructuras auxiliares ya que implicará el uso tanto de recursos naturales como tierras (donde se premiará la reutilización de aquellas que se hayan sacado in situ), y de recursos no naturales como hormigón, metales, madera y cualquier otro material para la construcción de la planta.

Debido a este consumo el impacto durante esta fase se considera **MODERADO**.

No obstante, el desarrollo de esta actividad reducirá el consumo de energía y recursos naturales, al recuperar y separar materiales para su reutilización, reciclado y valorización, contribuyendo así a la protección, conservación y mejora de la calidad ambiental, al mismo tiempo favorece la economía circular utilizando como materias primas productos que en otras circunstancias se hubiesen considerado como residuos.

Teniendo en cuenta lo comentado anteriormente es reseñable que el consumo neto de recursos naturales, bien sean renovables o no renovables, tras el balance entre los recursos naturales que la instalación reintroduce en el circuito comercial (como subproducto reciclable), y los que necesita para su funcionamiento, es negativo. Es decir, reintroduce más recursos naturales de los que consume. Por tanto, se caracteriza el impacto como directo, temporal y a medio plazo, clasificando el impacto como **POSITIVO**.

Finalmente, en la fase de desmantelamiento implicará también un consumo en cuanto a recursos de manera similar a la fase de construcción, pero en mucha menor cantidad al no tener que edificar más instalación o infraestructuras, por lo que se considera que le impacto será **COMPATIBLE.**

En las siguientes tablas se puede observar el tipo de impacto generado en cada fase, llegando a la conclusión que el funcionamiento de la planta tendría un impacto final positivo sobre el uso de recursos.

Tabla 58. Impacto en recursos por consumo. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	RECURSOS					
ACCION IMPACTANTE	Consumo de recursos					
	FASE CONSTRUCCIÓN		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Positivo	+	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Alta	4			Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2			Puntual	1
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4			Corto plazo	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2			Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1			Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio Plazo	2			Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1			Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1			Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4			Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2			Periódico	2
IMPORTANCIA		**33**				**20**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**MODERADO**		**POSITIVO**		**COMPATIBLE**

10.7.3 Suelo

El **perfil edáfico** se verá afectado únicamente durante la fase de construcción, tanto por la implantación de la planta como por la ejecución de las infraestructuras auxiliares. En esta fase se producirán movimientos de tierra y nivelaciones para la explanada de cimentación, modificando localmente el relieve. Sin embargo, el terreno presenta una morfología bastante llana y con una ligera pendiente ascendente dirección sureste, quedando dichas alteraciones limitadas al terreno del proyecto. Una vez finalizadas las obras, el perfil edáfico permanecerá estable y no se prevén afecciones durante la fase de funcionamiento.

El suelo también se verá afectado en cuanto a su **ocupación y compactación** principalmente en la fase de construcción, por movimientos de tierra, movimiento de maquinaria y personal, descarga de materiales de construcción y a la propia edificación de las instalaciones. No obstante, una vez terminado la fase de construcción este impacto será prácticamente nulo.

En relación con la infraestructura auxiliar, gasoducto, la afección prevista sobre el medio edáfico será equivalente a la asociada a la planta, si bien se considera de carácter parcial por su trazado (unos 750m) fuera de la poligonal de proyecto.

En cuanto al impacto que puedan producir las **materias primas** con las que se trabaja, no será significativo ya que ninguna de ellas se deposita en ningún momento directamente en el suelo de la parcela sin protección, sino siempre sobre soleras impermeables o depósitos impermeables

En cuanto a la operación de la planta, referente a los **productos químicos**, no se prevén impactos significativos sobre el suelo, ya que todas las materias primas y residuos se manipularán en zonas impermeabilizadas y sobre soleras de hormigón o en depósitos estancos. Por otro lado, los productos químicos empleados y los residuos peligrosos se almacenarán bajo techo, en cubetos de retención con capacidad suficiente para contener el volumen del mayor recipiente almacenado, eliminando el riesgo de contaminación directa. Por tanto, los posibles impactos quedarían limitados a vertidos accidentales de maquinaria, de carácter puntual y fácilmente controlable.

Se implementará un Programa de Inspección y Mantenimiento de las instalaciones con el fin de garantizar la protección del suelo y de las aguas subterráneas a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

En las siguientes tablas se puede observar el tipo de impacto generado en cada fase:

- La fase de Construcción presenta: **MODERADOS** en Destrucción del perfil edáfico y Ocupación y compactación del suelo y **COMPATIBLE** en Contaminación del suelo
- La fase de Funcionamiento presenta: **NO EVALUABLE** en Destrucción del perfil edáfico y **COMPATIBLE** en Ocupación y compactación del suelo y Contaminación del suelo.
- La fase de Desmantelamiento presenta: **POSITIVO** en Destrucción del perfil edáfico y **COMPATIBLE** Ocupación y compactación del suelo y Contaminación del suelo.

Tabla 59. Impacto en suelo por destrucción del perfil edáfico. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	SUELO					
ACCION IMPACTANTE	Destrucción del perfil edáfico					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–			Positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Medio	2				
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2				
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4				
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4				
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo	4				
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4				
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1				
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4				
EFECTO (EF)	Directo	4				
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4				
IMPORTANCIA		**39**				
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**MODERADO**		**NO EVALUABLE**		**POSITIVO**

Tabla 60. Impacto en suelo por ocupación y compactación del suelo. Fuente: Elaboración propia

R IMPACTADO	SUELO					
ACCION IMPACTANTE	Ocupación y compactación del suelo					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Alta	4	Media	2	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2	Puntual	1	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Corto plazo	4	Corto plazo	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4	Fugaz	1	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo Plazo	4	Medio plazo	2	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2	Inmediato	1	Medio plazo	3
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2	Sinérgico	2	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulación	4	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4	Periódico	2	Periódico	2
IMPORTANCIA		**44**		**25**		**25**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**MODERADO**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

Tabla 61. Impacto en suelo por contaminación del suelo. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	SUELO					
ACCION IMPACTANTE	Contaminación del suelo					
	FASE CONSTRUCCIÓN		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Baja	1	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Corto plazo	4	Corto plazo	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1	Fugaz	1	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2	Corto plazo	1	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
IMPORTANCIA		**20**		**19**		**20**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

10.7.4 Hidrología

Como se comentó en el punto 9.3 Hidrología e hidrogeología, en las proximidades de la instalación existen varios cauces de agua (**aguas superficiales**), teniendo el cauce N.C. 1 colindante por el norte, cauce N.C. 2 a 250 m al sur y la Rambla de la Azohia de Fuente Álamo a 50 m al oeste.

Con el fin minimizar el impacto sobre los mismos la construcción de la planta se llevará a cabo respetando la zona de policía de los diferentes cauces, por lo que no se hará uso de las mismas.

En cuanto a las numerosas balsas detectadas en el área de estudio, la mayoría se localizan a una distancia suficiente del proyecto, sin posibilidad de afección. Únicamente se identifica una balsa artificial situada dentro de la poligonal del proyecto; no obstante, esta se emplaza en el sector sur de la parcela, fuera de la zona prevista para la implantación de las instalaciones, por lo que no se prevé ninguna afección directa sobre la misma.

Respecto a las escorrentías que pudieran producirse dentro de la planta, las mismas van a quedar retenidas dentro del perímetro de ésta evitando así cualquier tipo de afección al entorno inmediato.

En cuanto a las **aguas subterráneas** (MASub) la parcela del proyecto no se sitúa dentro de ninguna siendo la más cercana Campo de Cartagena a 310 m al norte.

Considerando estas características y las medidas para evitar vertidos (depósitos estancos, impermeabilización de los depósitos…), se reducirá la potencial afección a las MASub.

En lo que respecta a la infraestructura auxiliar (gasoducto) presenta un cruzamiento con la Rambla de la Azohia de Fuente Álamo y otro con el cauce N.C.3. Ambos cruces son puntuales en modalidad soterrada debido la propia naturaleza de este tipo de infraestructuras.

La ejecución de los cruces se realizará siguiendo el recorrido mínimo imprescindible, limitando la ocupación del cauce al tramo estrictamente necesario para el cruzamiento. Los trabajos se circunscribirán a la apertura de la zanja, la instalación de la conducción y la posterior restitución del terreno, respetando en todo momento la morfología y continuidad del cauce. Una vez finalizadas las obras y restaurada la zona afectada, no se prevé ninguna actuación adicional sobre el cauce, manteniéndose su funcionalidad hidráulica y sus condiciones previas a los trabajos de fase de obra. Adicionalmente se respetarán todos los condicionantes emitidos por la autoridad competente.

En las siguientes tablas se puede observar el tipo de impacto generado en cada fase:

- La fase de Construcción presenta: **MODERADOS** en Contaminación aguas superficiales y Alteración de caudales superficiales y **NULO** en Contaminación aguas subterráneas y Alteración de caudales subterráneas.
- La fase de Funcionamiento presenta: **COMPATIBLE** en Contaminación aguas superficiales y Alteración de caudales superficiales y **NULO** en Contaminación aguas subterráneas y Alteración de caudales subterráneas

- La fase de Desmantelamiento presenta: **COMPATIBLE** en Contaminación aguas superficiales y Alteración de caudales superficiales y **NULO** en Contaminación aguas subterráneas y Alteración de caudales subterráneas.

Tabla 62. Impacto hidrológico por contaminación de aguas superficiales. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	HIDROLOGÍA					
ACCION IMPACTANTE	Contaminación aguas superficiales					
	FASE CONSTRUCCIÓN		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Alta	4	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Largo Plazo	1	Largo Plazo	1
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1	Fugaz	1	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2	Corto plazo	1	Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
IMPORTANCIA		**29**		**16**		**16**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**MODERADO**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

Tabla 63. Impacto hidrológico por alteración de aguas superficiales. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	HIDROLOGÍA					
ACCION IMPACTANTE	Alteración de caudales superficiales					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Alta	4	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Medio plazo	2	Largo Plazo	1
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1	Fugaz	1	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2	Medio plazo	2	Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Inmediato	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Indirecto	1	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1	Periódico	2	Irregular	1
IMPORTANCIA		**29**		**16**		**16**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**MODERADO**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

Tabla 64. Impacto hidrológico por contaminación de aguas subterráneas. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	HIDROLOGÍA					
ACCION IMPACTANTE	Contaminación aguas Subterráneas					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)						
INTENSIDAD (IN)						
EXTENSIÓN (EX)						
MOMENTO (MO)						
PERSISTENCIA (PE)						
REVERSIBILIDAD (RV)						
RECUPERABILIDAD (MC)						
SINERGIA (SI)						
ACUMULACIÓN (AC)						
EFECTO (EF)						
PERIODICIDAD (PR)						
IMPORTANCIA						
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**NULO**		**NULO**		**NULO**

Tabla 65. Impacto hidrológico por alteración de aguas subterráneas. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	HIDROLOGÍA					
ACCION IMPACTANTE	Alteración aguas subterráneas					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)						
INTENSIDAD (IN)						
EXTENSIÓN (EX)						
MOMENTO (MO)						
PERSISTENCIA (PE)						
REVERSIBILIDAD (RV)						
RECUPERABILIDAD (MC)						
SINERGIA (SI)						
ACUMULACIÓN (AC)						
EFECTO (EF)						
PERIODICIDAD (PR)						
IMPORTANCIA						
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**NULO**		**NULO**		**NULO**

10.7.5 Vegetación

En lo que respecta a la **vegetación**, el ámbito del proyecto se localiza íntegramente en una zona de uso agrícola tradicional, concretamente dedicada al cultivo, sin presencia de vegetación natural autóctona ni formaciones forestales, ni enclaves con vegetación protegida o catalogada dentro del área de implantación.

El elemento de mayor relevancia botánica más próximo corresponde a un terreno incluido en el Plan de Conservación del Garbancillo, situado a aproximadamente 260 m al este de la parcela, clasificado como área de *potencial reintroducción*, por lo que no se prevé afección directa sobre el mismo.

Únicamente se identifica una pequeña formación de olivos (de cultivo) en el sector sur de la parcela, situada fuera de la zona prevista para la implantación de las instalaciones, por lo que no se prevé afección sobre la misma.

En cuanto infraestructura auxiliar (gasoducto) el efecto será similar en la fase de obras, desapareciendo cualquier afección en fase de funcionamiento.

Por tanto, se concluye que la transformación del uso del suelo no implica la alteración de hábitats naturales, ni afecta a valores ecológicos relevantes desde el punto de vista florístico, por lo que el impacto sobre la vegetación se considera **COMPATIBLE** con la conservación del entorno

Tabla 66. Impacto a la vegetación. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	VEGETACIÓN					
ACCION IMPACTANTE	Degradación y pérdida de la cubierta vegetal					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Media	2	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Largo Plazo	1	Largo Plazo	1	Largo Plazo	1
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2	Fugaz	1	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1	Corto plazo	1	Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Medio	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
IMPORTANCIA **(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR**		**20**		**16**		**17**
VALORACION		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

10.7.6 Hábitat Interés Comunitario

De acuerdo con la información recogida en el Inventario Ambiental, se han identificado varias zonas con **Hábitats de Interés Comunitario** (HIC), siendo el más cercano 6220* (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea), situado a 1,16 km al suroeste de la parcela del proyecto (según cartografía MITECO). En cuanto infraestructura auxiliar (gasoducto) el efecto será similar en la fase de obras, desapareciendo cualquier afección en fase de funcionamiento.

Con lo comentado anteriormente se puede concluir que el posible impacto será **NULO** en todas las fases**.**

No obstante, en la región de Murcia, tienen una cartografía complementaria de las zonas de HIC resultando que, a 50 m al oeste, se dan hábitats clasificados como No Raros, asociados a los tipos 1430 (Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)) y 5330 (Matorrales termomediterráneos y preestépicos) coincidiendo con el cauce Rambla de la Azohia de Fuente Álamo.

El caso de la planta no supone ocupación directa de estos hábitats, de modo que las posibles afecciones se limitarán a molestias temporales durante la fase de construcción, principalmente por la generación de polvo y el tránsito de maquinaria.

En cuanto a la infraestructura auxiliar gasoducto, el cruce al ser soterrado, no se prevén afecciones relevantes sobre los HIC (cartografía Región Muria) presentes en el entorno más allá de las molestias previstas durante la construcción.

Por tanto, en conjunto, se concluye que el impacto global sobre los HIC es **COMPATIBLE** en todas las fases del proyecto.

Tabla 67. Impacto a hábitats interés comunitario. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	HABITATS INTERES COMUNITARIO					
ACCION IMPACTANTE	Alteración Hábitats Interés Comunitario					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Media	2	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Largo Plazo	1	Largo Plazo	1	Largo Plazo	1
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2	Fugaz	1	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2	Corto plazo	1	Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Medio	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
IMPORTANCIA		**21**		**16**		**17**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

10.7.7 Montes Utilidad Pública

En cuanto a los **Montes de Utilidad Pública** (MUP), el más próximo a la ubicación del proyecto es el MUP es el MUP *Sierra del Algarrobo* a una distancia de 6,87 km al suroeste de la parcela del proyecto.

Al ubicarse fuera del ámbito de influencia de 5 km, el impacto se clasifica como **NO EVALUABLE** en las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento.

Tabla 68. Impacto a Montes de Utilidad Pública Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	MONTE UTILIDAD PUBLICA					
ACCION IMPACTANTE	Alteración Montes Utilidad Publica					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)						
INTENSIDAD (IN)						
EXTENSIÓN (EX)						
MOMENTO (MO)						
PERSISTENCIA (PE)						
REVERSIBILIDAD (RV)						
RECUPERABILIDAD (MC)						
SINERGIA (SI)						
ACUMULACIÓN (AC)						
EFECTO (EF)						
PERIODICIDAD (PR)						
IMPORTANCIA						
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**NO EVALUABLE**		**NO EVALUABLE**		**NO EVALUABLE**

10.7.8 Fauna

Para la valoración del impacto en la fauna, se evalúa la afección sobre el hábitat y sobre los movimientos (desplazamientos) de ésta.

- El **hábitat de la fauna** se verá afectada por la instalación de la planta, siendo la propia fase de construcción la que más cambios generará debido a los propios trabajos de obra (cambios en el perfil edáfico (relieve), eliminación de terrenos usados por la fauna para tránsito, caza y/o refugio…). En las fases de funcionamiento y de desmantelamiento, el impacto sobre dicho factor será menor ya que las afecciones se deberán a molestias principalmente por el tráfico.
  No obstante, la presencia de estructuras de gran altura, como los digestores proyectados, introduce un elemento adicional de artificialización del entorno que incrementa la percepción de alteración del hábitat y puede reducir su idoneidad para determinadas especies más sensibles.

- En cuanto a los **movimientos de la fauna** terrestre podría verse afectada por el cerramiento de la parcela, provocando el desplazamiento de ciertos individuos o poblaciones de las especies más intolerantes con las actividades humanas como pueden ser el caso de las esteparias (funcionamiento de la maquinaria, presencia de personas, movimiento de vehículos, etc.). Estas afecciones se darán principalmente en las fases de construcción y de funcionamiento, siendo algo menor en la fase de desmantelamiento.
  Añadiendo la presencia de los digestores, cuya altura y volumen incrementan el efecto visual de la instalación se genera un efecto sobre patrones de movimiento y uso del espacio la avifauna

Según los datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2015), correspondiente a la cuadrícula 30SXG67, en la que se localiza el área de estudio, se han registrado un total de 63 especies de fauna. La mayoría corresponden al grupo de las aves (77,78%), seguidas de mamíferos (11,11%), reptiles (6,35%) y anfibios (4,76%).

Asimismo, en el entorno del proyecto se localizan diversas áreas de interés para la fauna, entre ellas zonas de protección de la avifauna frente a la colisión y electrocución en líneas eléctricas, áreas de interés para rapaces y aves rupícolas —con presencia potencial de chova piquirroja, búho real, águila real y halcón peregrino—, así como zonas de distribución de aves esteparias, donde destaca la ganga ortega. También se identifica el ámbito del Plan de Conservación de la tortuga mora, si bien la cartografía regional indica una probabilidad de presencia baja o ausencia de la especie en el entorno más próximo al proyecto. En cualquier caso, estos espacios se localizan mayoritariamente en la periferia del área de estudio y no se prevé una afección directa sobre ellos.

Adicionalmente, se han considerado las molestias derivadas de los focos de emisión de la instalación (caldera, upgrading, antorcha, biofiltro y unidad de stripping). Estas emisiones, de carácter localizado, pueden generar afecciones indirectas sobre la fauna, principalmente en forma de molestias y cambios en el comportamiento.

En particular, la emisión de amoniaco (NH_3) asociada al stripping, aun en muy bajas concentraciones, puede producir un efecto disuasorio puntual en las zonas más próximas. No obstante, se trata de afecciones de carácter localizado, que pueden contribuir a la alteración del comportamiento de la fauna en el entorno.

Respecto a las infraestructuras auxiliares (gaseoducto) no generará impactos significativos al ser soterrado.

Considerando la superficie reducida del proyecto, la antropización del entorno y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, el impacto global sobre la fauna se clasifica como:

- Alteración del hábitat: impacto **MODERADO** durante todas las fases del proyecto.
- Alteración del movimiento: impacto **MODERADO** durante todas las fases del proyecto

Tabla 69. Impacto a la fauna por Alteraciones hábitat de la fauna. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	FAUNA					
ACCION IMPACTANTE	Alteraciones hábitat de la fauna					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Alta	4	Alta	4	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extenso	4	Extenso	4	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Medio plazo	2	Corto plazo	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2	Temporal	2	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo	4	Medio plazo	2	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4	Medio plazo	2	Mitigable	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2	Sinérgico	2	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4	Acumulativo	4	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4	Continuo	4	Continuo	4
IMPORTANCIA		**48**		**42**		**39**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**MODERADO**		**MODERADO**		**MODERADO**

Tabla 70. Impacto a la fauna por Alteraciones movimiento de la fauna. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	FAUNA					
ACCION IMPACTANTE	Alteraciones movimiento de la fauna					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Alta	4	Media	4	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extenso	4	Parcial	2	Extenso	4
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Medio plazo	2	Corto plazo	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2	Permanente	4	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1	Medio plazo	2	Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4	Medio plazo	2	Mitigable	4
SINERGIA (SI)	Muy Sinérgico	4	Muy Sinérgico	4	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Acumulativo	4	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4	Continuo	4	Continuo	4
IMPORTANCIA		**44**		**42**		**42**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**MODERADO**		**MODERADO**		**MODERADO**

10.7.9 Paisaje

En el anexo 4 Estudio Paisajístico se calcula la Calidad Visual (MEDIA en este caso) y su para cada punto de observación considerado el Índice Paisajístico (entre BAJO y MEDIO), resultando en una afección paisajista media **COMPATIBLE**, por lo que el atributo de **Intensidad** es **BAJA** para todas las fases, siguiendo con la metodología del Anexo paisajístico.

Aunque en el apartado de Alternativas se concluye que la alternativa está en una zona escasamente visible, principalmente desde la región Sur, según el Anexo Paisajistico la visibilidad del proyecto queda condicionada por la topografía, concentrándose principalmente desde las zonas abiertas de la llanura agrícola situadas al norte y oeste, mientras que desde el este resulta muy limitada o prácticamente nula debido al efecto pantalla de la sierra.

En la fase de funcionamiento, con la creación de la pantalla vegetal perimetral, el efecto visual se minimiza mediante la integración de elementos vegetales acordes con el contexto agrícola existente, favoreciendo la lectura del medio como espacio agrario naturalizado.

Las edificaciones se adaptarán al entorno, con coloraciones acordes a las tonalidades naturales de los alrededores, atenuando su efecto disruptivo; no se prevé un efecto significativo sobre el conjunto del paisaje, ya que la planta se mimetizará en lo posible con el entorno. No obstante, la incorporación de estructuras de gran altura, como los digestores, supone un incremento de la visibilidad de la instalación, aumentando su percepción en el paisaje.

En la fase de funcionamiento, la creación de una pantalla vegetal contribuirá a minimizar el efecto visual mediante la integración de elementos vegetales, favoreciendo la adaptación de la instalación al contexto agrícola y natural del entorno. Sin embargo, esta medida tendrá una eficacia limitada frente a estructuras de elevada altura, como los digestores, cuya presencia seguirá siendo perceptible a media/larga distancia.

La zona en estudio presenta dos zonas muy diferenciadas la mitad oeste totalmente antropizada (cultivos y fotovoltaicas) mientras que la mitad este presenta altos valores ambientales y una elevada conectividad entre los espacios de la red natura 2000 al coincidir estos con las zonas de sierra. Para la evaluación se ha tenido en cuenta asimismo que en entono existe una elevada concentración de plantas fotovoltaicas lo que sumado a la implantación de la instalación del estudio implicaría una acumulación de elementos artificiales en medio.

Por su parte, en el caso del gasoducto, la afección prevista sobre el paisaje será nula al ser soterrada, por lo no se prevé a ninguna alteración.

Teniendo en cuenta todo la anterior, se estima que la presencia de la instalación tendrá un impacto visual significativo, por lo que se considera que la afección en el paisaje es **MODERADO** en todas las fases.

Tabla 71. Impacto paisajístico. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	PAISAJE					
ACCION IMPACTANTE	Calidad, Percepción Visual, Naturalidad					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Baja	1	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2	Parcial	2	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Corto plazo	4	Corto plazo	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2	Permanente	4	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2	Medio plazo	2	Corto plazo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Medio plazo	2	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4	Acumulativo	4	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2	Continuo	4	Periódico	2
IMPORTANCIA		**27**		**32**		**26**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**MODERADO**		**MODERADO**		**MODERADO**

10.7.10 Zonas de Valor Ecológico

Como se ha descrito en el punto 9.8 Espacios Naturales Protegidos, dentro del área de estudio (5 km) considerada para la evaluación de impactos del desarrollo del proyecto se ubican:

- **Red Natura 2000**:
  - ZEC Sierra de los Victorias a 2,60 km al Noreste
  - ZEC Cabezos del Pericón a 1,50 km al Este
  - ZEPA La Muela-Cabo Tiñoso a 2,30 km al Sur
  - ZEC La Muela y Cabo Tiñoso a 2,74 km al Sur

La zona en estudio presenta dos zonas muy diferenciadas la mitad oeste totalmente antropizada (cultivos y fotovoltaicas) mientras que la mitad este presenta altos valores ambientales y una elevada conectividad entre los espacios de la red natura al coincidir estos con las zonas de sierra. Si consideramos las distancias hacia los mismos las posibles afecciones se limitarán a molestias temporales durante la fase de construcción, principalmente por la generación de polvo. Por lo que el impacto se considera **COMPATIBLE** en todas las fases.

- **Otros Espacios Naturales Protegidos**:
  - IBA (Important Bird Area) n.º 172 – “Sierra de La Muela y Cabo Tiñoso”, estando a 2,30 km al Sur
  - Espacio Natural Protegido: Sierra de la Muela, Cabo Tiñoso y Roldán a 2,30 km al Sur.
  - Zona Mar Menor (zona 2) ubicándose el proyecto dentro de dicha zona.

Teniendo en cuenta las distancias a dichos espacios, el posible impacto a los espacios de protección especial, se considera **COMPATIBLE** en todas las fases.

Por su parte, infraestructuras auxiliares (gasoducto) la afección prevista sobre los la red natura 2000 y otros espacios protegidos será nulo ya que no se dan dentro de los mismo y tiene carácter soterrado.

Tabla 72. Impacto a la Red Natura 2000. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	ZONAS DE ALTO VALOR ECOLOGICO					
ACCION IMPACTANTE	Alteracion Red Natura 2000					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Baja	1	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1	Parcial	2	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Largo plazo	1	Medio plazo	2	Largo plazo	1
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1	Temporal	2	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2	Medio plazo	2	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Indirecto	1	Indirecto	1	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
IMPORTANCIA		**14**		**18**		**14**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

Tabla 73. Impacto a los Espacios Naturales Protegidos. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	ZONAS DE ALTO VALOR ECOLOGICO					
ACCION IMPACTANTE	Alteracion Otros Espacios Naturales Protegidos					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Baja	1	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1	Parcial	2	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Largo plazo	1	Medio plazo	2	Largo plazo	1
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1	Temporal	2	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2	Medio plazo	2	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
IMPORTANCIA **(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR**		**17**		**21**		**17**
VALORACION		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

10.7.11 Medio Socio-Económico. Población

La implantación de este tipo de proyectos contribuye significativamente al **desarrollo socioeconómico** de la población, de la comarca y de su entorno cercano, así como al conjunto de la Comunidad Autónoma, proporcionando una alternativa real de progreso y desarrollo sostenible. La actividad permite mejorar la situación económica del territorio mediante la creación de empleo, el impulso a empresas auxiliares y el pago de tributos municipales.

Durante la fase de funcionamiento, el proyecto tendrá efectos positivos sobre la socioeconomía local, derivados tanto de la contratación directa e indirecta de personal como de la generación de ingresos fiscales para el municipio, contribuyendo a dinamizar la economía de la zona.

Por el tipo de actividad, si no se gestiona adecuadamente, podrían producirse molestias puntuales afectando a la **calidad de vida** por la emisión de olores, ruidos o polvo, que en exceso reducirían la calidad de vida de la población próxima. No obstante, la ubicación elegida, situada a una distancia considerable de los núcleos de población, hace improbable que estas afecciones alcancen zonas residenciales.

Asimismo, durante la construcción y operación se producirá un aumento del tráfico rodado, principalmente por el transporte de materiales y residuos, aunque la accesibilidad directa desde vías principales permite llegar a las instalaciones sin atravesar núcleos urbanos, reduciendo significativamente el riesgo de molestias a la población.

En conjunto, los efectos del proyecto se consideran positivos para la actividad económica y el empleo, y compatibles respecto a la calidad de vida de la población, sin afecciones significativas ni permanentes.

En lo que respecta a las infraestructuras auxiliares (gasoducto), no se prevé que generen un impacto adicional significativo sobre la población, más allá de molestias puntuales asociadas a la fase de obras, como la emisión de polvo, ruido o tránsito de maquinaria, en línea con lo ya descrito para la instalación principal de la planta.

Por lo comentado anteriormente, podemos concluir que el impacto en las actividades económicas y la economía será mayoritariamente **POSITIVO**, únicamente durante la fase de desmantelamiento **MODERADO**, debido principalmente a la pérdida de empleo al final de la vida útil de la planta. En cuanto a la **calidad de vida** se considera un impacto **COMPATIBLE**.

Tabla 74. Impacto a la población en actividad economía y empleo. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	POBLACIÓN					
ACCION IMPACTANTE	Actividad económica y Empleo					
	FASE CONSTRUCCIÓN		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Positivo	+	Positivo	+	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)					Alta	4
EXTENSIÓN (EX)					Puntual	1
MOMENTO (MO)					Corto plazo	4
PERSISTENCIA (PE)					Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)					Largo plazo	4
RECUPERABILIDAD (MC)					Mitigable	4
SINERGIA (SI)					Sinergia	2
ACUMULACIÓN (AC)					Simple	1
EFECTO (EF)					Directo	4
PERIODICIDAD (PR)					Irregular	1
IMPORTANCIA						**36**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**POSITIVO**		**POSITIVO**		**MODERADO**

Tabla 75. Impacto a la población en calidad de vida. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	POBLACIÓN					
ACCION IMPACTANTE	Calidad de vida					
	FASE CONSTRUCCIÓN		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Baja	1	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2	Largo plazo	1	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2	Temporal	2	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2	Medio plazo	2	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1	Sin sinergia	1	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Directo	4	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4	Continuo	4	Continuo	4
IMPORTANCIA		**22**		**21**		**22**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

10.7.12 Vías Pecuarias

Tal y como se expone en el Inventario Ambiental, dentro del área de estudio se localizan nueve vías pecuarias, siendo las más próximas la Colada de Los Cánovas a Cartagena, colindante al oeste de la parcela, y la Colada del Puerto del Judío al sur.

El diseño de la instalación ha evitado la cercanía a estas vías, manteniendo la implantación de las instalaciones alejadas de las mismas y evitando su uso como ruta de acceso. Por lo que no se prevén actuaciones que alteren el uso, la funcionalidad o la continuidad de las vías pecuarias.

En relación con las infraestructuras auxiliares, el gasoducto discurre de forma paralela a la Colada de Los Cánovas a Cartagena a lo largo de un tramo aproximado de 624 m. La afección se limita exclusivamente a las actuaciones temporales necesarias para la apertura de la zanja, la instalación de la conducción y la posterior restitución del terreno. Al tratarse de una infraestructura soterrada, una vez finalizadas las obras no interferirá con el tránsito ganadero ni con los restantes usos compatibles de la vía pecuaria.

Por todo ello, y considerando la aplicación de las medidas preventivas y correctoras previstas, el impacto se valora como **MODERADO** durante las fases de construcción, debido al carácter temporal de las actuaciones, y **COMPATIBLE** durante las fases de funcionamiento y desmantelamiento, al no producirse ocupación permanente ni alteración de la funcionalidad de las vías pecuarias.

Tabla 76. Impacto a las vías pecuarias. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	VÍAS PECUARIAS					
ACCION IMPACTANTE	Alteración Vías Pecuarias					
	FASE CONSTRUCCION		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)	Negativo	–	Negativo	–	Negativo	–
INTENSIDAD (IN)	Media	2	Baja	1	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2	Puntual	1	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Corto plazo	4	Largo plazo	1	Largo plazo	1
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2	Fugaz	1	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo	4	Medio plazo	2	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1	Sin sinergia	1	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Simple	1	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4	Indirecto	1	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2	Irregular	1	Irregular	1
IMPORTANCIA		**29**		**14**		**14**
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**MODERADO**		**COMPATIBLE**		**COMPATIBLE**

10.7.13 Patrimonio Cultural

Dentro del área de estudio del proyecto se han identificado 17 elementos de patrimonio cultural, de los cuales 11 tienes consideración Bienes de Interés Cultural (BIC) y 2 Lugares de Interés Geológico (LIG).

El **Bien de Interés Cultural** más próximo al emplazamiento corresponde Nº Inventario: 135; Molino de harina, situado aproximadamente a 680 m al sureste de la parcela proyectada, no se prevé afección directa ni indirecta, motivo por el cual el impacto se considera **NULO**.

En cuanto a los **Lugares de Interés Geológico**, el más cercano es el Vulcanismo basáltico plioceno del Cabezo Negro de Tallante, a una distancia de 1,03 km al sureste del proyecto. Dada su localización, no se prevé ninguna afección, el impacto se considera **NULO**.

Adicionalmente, las **zonas de protección** se sitúan a más de 2 km por lo que no se prevén afecciones significativas sobre dichos ámbitos, por lo que el impacto potencial se evalúa como **NULO**.

En lo referente a las infraestructuras auxiliares (gasoducto) se descarta cualquier afección directa o indirecta, manteniéndose la afección similar a la planta.

Tabla 77. Impacto al patrimonio cultural. Bienes Interés Cultural (BIC). Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	PATRIMONIO CULTURAL					
ACCION IMPACTANTE	Alteración Bienes Interés Cultural					
	FASE CONSTRUCCIÓN		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)						
INTENSIDAD (IN)						
EXTENSIÓN (EX)						
MOMENTO (MO)						
PERSISTENCIA (PE)						
REVERSIBILIDAD (RV)						
RECUPERABILIDAD (MC)						
SINERGIA (SI)						
ACUMULACIÓN (AC)						
EFECTO (EF)						
PERIODICIDAD (PR)						
IMPORTANCIA						
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**NULO**		**NULO**		**NULO**

Tabla 78. Impacto al patrimonio cultural. Lugares Interés Geológico (LIG). Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	PATRIMONIO CULTURAL					
ACCION IMPACTANTE	Alteración Lugares de Interés Geológico					
	FASE CONSTRUCCIÓN		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)						
INTENSIDAD (IN)						
EXTENSIÓN (EX)						
MOMENTO (MO)						
PERSISTENCIA (PE)						
REVERSIBILIDAD (RV)						
RECUPERABILIDAD (MC)						
SINERGIA (SI)						
ACUMULACIÓN (AC)						
EFECTO (EF)						
PERIODICIDAD (PR)						
IMPORTANCIA						
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**NULO**		**NULO**		**NULO**

Tabla 79. Impacto al patrimonio cultural. Zonas de Protección. Fuente: Elaboración propia

FACTOR IMPACTADO	PATRIMONIO CULTURAL					
ACCION IMPACTANTE	Zonas de Protección					
	FASE CONSTRUCCIÓN		**FASE FUNCIONAMIENTO**		**FASE DESMANTELAMIENTO**	
SIGNO (±)						
INTENSIDAD (IN)						
EXTENSIÓN (EX)						
MOMENTO (MO)						
PERSISTENCIA (PE)						
REVERSIBILIDAD (RV)						
RECUPERABILIDAD (MC)						
SINERGIA (SI)						
ACUMULACIÓN (AC)						
EFECTO (EF)						
PERIODICIDAD (PR)						
IMPORTANCIA						
(I)=3IN+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR						
VALORACION		**NULO**		**NULO**		**NULO**

10.8 Resumen Resultado

Los resultados obtenidos en el apartado anterior se pueden recoger en la siguiente matriz:

Tabla 80. Matriz resultado impacto ambiental. Fuente: Elaboración propia

NULO		NU											
NO EVALUABLE		N.E.											
POSITIVO		POS											
NEGATIVO	COMPATIBLE	COM											
	MODERADO	MOD											
	SEVERO	SEV											
	CRITICO	CRI											
			Fase de Construcción				Fase de Funcionamiento			Fase Cese Actividad			
			Ocupación del suelo	Movimientos de tierras	Movimiento de maquinaria	Construcción de las instalaciones	Presencia de la instalación	Movimiento de vehiculos	Funcionamiento de la industria	Desmantelamiento de las instalaciones	Movimiento de maquinaria		
Medio Abiotico	Atmosfera	Calidad del aire (Polvo)	COM				COM			COM			
		Emisión acústica	MOD				COM			COM			
		Emisiones atmosféricas	COM				COM			COM			
		Emisiones odoriferas	N.E.				COM			N.E.			
	Recursos	Consumo de recursos	MOD				POS			COM			
	Suelos	Perfil edáfico	MOD				N.E.			POS			
		Ocupación y compactación del suelo	MOD				COM			COM			
		Contaminación del suelo	COM				COM			COM			
	Hidrología	Contaminación aguas superficiales	MOD				COM			COM			
		Alteración de caudales superficiales	MOD				COM			COM			
		Contaminación aguas subterráneas	NU				NU			NU			
		Alteración aguas subterráneas	NU				NU			NU			
Medio Biotico	Vegetación	Degradación y pérdida de la cubierta vegetal	COM				COM			COM			
	Hábitats Interés Comunitario	Afección a Hábitats Interés Comunitario	COM				COM			COM			
	Montes Utilidad Publica	Afección a Monte Utilidad Publica	N.E.				N.E.			N.E.			
	Fauna	Alteraciones hábitat de la fauna	MOD				MOD			MOD			
		Alteraciones movimiento de la fauna	MOD				MOD			MOD			
	Paisaje	Calidad, Percepción Visual, Naturalidad	MOD				MOD			MOD			
	Zonas de Valor Ecologico	Alteracion Red Natura 2000	COM				COM			COM			
		Alteracion Otros Espacios Naturales Protegidos	COM				COM			COM			
Medio Socioeconomico	Población	Actividad económica y Empleo	POS				POS			MOD			
		Calidad de vida	COM				COM			COM			
	Vias Pecuarias	Alteracion/ocupacion de las vias pecuarias	MOD				COM			COM			
	Patrimonio cultural	Bienes de Interes Cultural	NU				NU			NU			
		Lugares Interes Geológico	NU				NU			NU			
		Zonas de Protección	NU				NU			NU			

Tabla 81. Resumen valoración impactos. Fuente: Elaboración propia

Impactos		Fase de construcción	%	Fase de funcionamiento	%	Fase Cese Actividad	%
NULO		5	19,23%	5	19,23%	5	19,23%
NO EVALUABLE		2	7,69%	2	7,69%	2	7,69%
POSITIVO		1	3,85%	2	7,69%	1	3,85%
NEGATIVO		18	69,23%	17	65,38%	18	69,23%
TOTAL		26	100,00%	26	100,00%	26	100,00%
NEGATIVO	COMPATIBLE	8	44,44%	14	82,35%	13	77,78%
	MODERADO	10	55,56%	3	17,65%	5	22,22%
	SEVERO	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
	CRITICO	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
TOTAL		18	100,00%	17	100,00%	18	100,00%

Como resultado del análisis de la matriz de impactos, se concluye que la mayoría de los efectos identificados son **negativos**, aunque de carácter **compatible**, especialmente durante la fase de funcionamiento, en la que el **82,35 %** de los impactos negativos presentan esta consideración.

Los resultados más relevantes se resumen a continuación:

- **Impactos compatibles:** predominan en la fase de funcionamiento (82,35 %), seguidos de la fase de cese de actividad (77,78 %) y de la fase de construcción (44,44 %).
- **Impactos moderados:** se concentran principalmente durante la fase de construcción (55,56 %), disminuyendo en la fase de cese de actividad (22,22 %) y siendo menos representativos durante el funcionamiento (17,65 %).
- **No se identifican impactos severos ni críticos** en ninguna de las fases del proyecto, lo que pone de manifiesto la adecuada integración ambiental de la actuación.

Adicionalmente, se constata la presencia de:

- **Impactos nulos**, presentes en todas las fases del proyecto (19,23 %), asociados principalmente a factores ambientales como la hidrología y el patrimonio cultural.

- **Impactos no evaluables**, con una incidencia reducida y constante (7,69 %) en todas las fases, vinculados a condicionantes externos al ámbito de implantación del proyecto.

- **Impactos positivos**, relacionados principalmente con la valorización de residuos y la producción de biometano, con mayor presencia durante la fase de funcionamiento (7,69 %), frente al 3,85 % registrado en las fases de construcción y cese de actividad.

En conjunto, los efectos ambientales del proyecto se consideran **asumibles y controlables** mediante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras previstas, por lo que la instalación resulta **COMPATIBLE** con el entorno.

11 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

11.1 Espacios Red Natura en el Área de Estudio

La identificación de los espacios de la Red Natura 2000 se ha realizado a partir de la cartografía oficial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y del Visor Ambiental de la Región de Murcia, considerando un radio de 5 km desde el límite exterior del emplazamiento definitivo, en el paraje de Los Almendros, T.M. Cartagena.

Se han identificado dos espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 en el entorno del proyecto, cuyos datos principales se resumen a continuación:

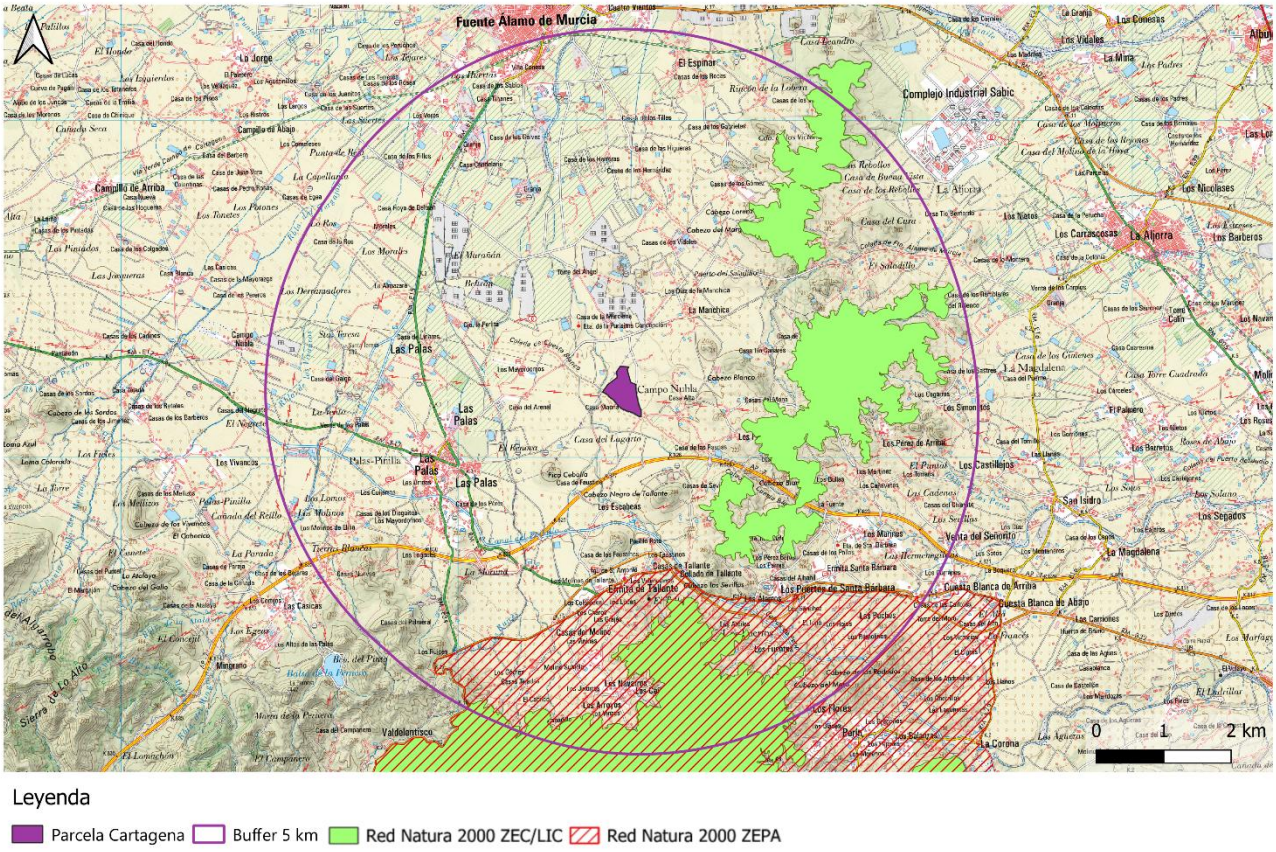
Tabla 82. Alternativas de ubicación. Fuente: Elaboración propia

Tipo	Nombre	Código	Distancia a la parcela
ZEC	Sierra de los Victorias	ES6200044	2,60 km dirección Noreste
ZEC	Cabezos del Pericón	ES6200040	1,50 km dirección Este
ZEPA	La Muela-Cabo Tiñoso	ES0000264	2,30 km dirección Sur
ZEC	La Muela y Cabo Tiñoso	ES6200015	2,74 km dirección Sur

Todos ellos se encuentran fuera del ámbito directo de actuación, sin solapamiento con las parcelas del proyecto.

A continuación, se muestra la cartografía de verificación correspondiente a los espacios Natura 2000 incluidos en el área de estudio (radio 5 km), elaborada a partir de datos del MITECO (2025) y del Visor Ambiental de la Región de Murcia.

Ilustración 85.Espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto. Fuente: Elaboración propia.



11.2 Características de los Espacios de la Red Natura 2000

ZEC/LIC "Sierra de los Victorias" (ES6200044)

Localizado al noreste del emplazamiento, a una distancia mínima de 2,60 km.

Se trata de un conjunto de cabezos prelitorales metamórficos de pequeña altitud (206- 327 m), y de pendiente moderada que forman una alineación orientada de NNE a SSW.

La especie más característica asociada al medio se diferencia la Tortuga mora (*Testudo graeca*), en estado de conservación vulnerable.

Este espacio presenta formaciones de hábitats de interés comunitario prioritarios como el HIC 6220* (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea) y el HIC 5220* (Matorrales arborescentes con Ziziphus); y no prioritario el HIC 5330 (Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos).

ZEC/LIC "Cabezos del Pericón" (ES6200040)

Zona situada a una distancia mínima de 1,50 km al este del proyecto. Este espacio natural protegido cruza la autopista AP-7.

Este espacio comprende zonas montañosas de pequeña altitud formadas fundamentalmente por matorrales arborescentres de *Ziziphus lotus* con acumulación hídrica y espino negro (*Rhamnus lyciodes*) distribuidos fundamentalmente en zonas de umbría.

La especie más característica asociada al medio continúa siendo la Tortuga mora (*Testudo graeca*), en estado de conservación vulnerable.

Este espacio presenta formaciones de hábitats de interés comunitario prioritarios como el HIC 6220* (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea) y el HIC 5220* (Matorrales arborescentes con Ziziphus); y no prioritarios el HIC 5330 (Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos) y el HIC 8210 (Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica).

ZEPA "La Muela-Cabo Tiñoso" (ES0000264)

Sierra montañosa costero-litoral situada al sur de la parcela en estudio a una distancia de 2,30 km.

Esta zona se encuentra dominada por materiales de naturaleza calcárea, comprendido por un relieve abrupto y fuertes pendientes. Presenta rocas metamórficas e intrusiones volcánicas de diabasas y basaltos.

Entre las especies de interés comunitario asociadas al medio destacan el búho real (*Bubo bubo*), el correlimos tridáctilo (*Calidris alba*) o el horlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), entre otros.

En cuanto a formaciones del hábitat, esta zona abarca gran cantidad de HIC prioritarios, como son los HIC 5220*, 6220* y pertenecientes a Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia), Matorrales arborescentes de Zyziphus, Prados calcáreos cársticos o basófilos del *Alysso-Sedion albi*, Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea y Bosques de *Tetraclinis articulata*, respectivamente.

ZEC/LIC "La Muela y Cabo Tiñoso" (ES6200015)

Sierra montañosa costero-litoral situada al sur de la parcela en estudio a una distancia de 2,74 km.

Al igual que la zona ZEPA ES0000264, se encuentra dominada por materiales de naturaleza calcárea, comprendido por un relieve abrupto y fuertes pendientes. Presenta rocas metamórficas e intrusiones volcánicas de diabasas y basaltos.

Entre las especies de interés comunitario asociadas al medio fluvial destacan la tortuga mora (*Testudo graeca*), el murciélago de herradura grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) y el murciélago de herradura mediano (*Rhinolophus mehelyi*).

11.3 Planes de Gestión de Espacios Naturales de la Red Natura 2000

La Red Natura 2000 tiene como objetivo fundamental contribuir a la conservación de la biodiversidad mediante el mantenimiento de los tipos de hábitat de interés comunitario y las especies de interés comunitario en un estado de conservación favorable, así como a alcanzar los objetivos de la Directiva Aves.

Cada espacio cuenta con su propio Plan básico de Gestión y conservación en el que se establece la estrategia y las directrices de gestión del Espacio Protegido y territorializa y concreta los objetivos y medidas de conservación.

En los casos de las **ZEC "Sierra de los Victorias", ZEC "Cabezos del Pericón" y ZEC "La Muela y Cabo Tiñoso"**, precisan sus planes en el Decreto 2009/95/CE: Decisión de la Comisión, de 12 de diciembre de 2008, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una segunda lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea [notificada con el número C (2008) 8049].

En el caso de la **ZEPA La Muela-Cabo Tiñoso** cuenta con el Acuerdo de Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Murcia de 30 de marzo de 2001, publicado mediante Resolución de 8 de mayo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001).

A partir de dichos decretos podemos concluir los objetivos y medidas genéricas para ambos espacios de la Red Natura 2000, siendo estos:

Tabla 83. Objetivos y medidas Red Natura 2000. Fuente: Decreto n.º 2009/95/CE, de 12 de diciembre de 2008 y BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001

Objetivos	Aplica
Conservar los recursos naturales y los procesos ecológicos	Sí
Conservar hábitats y especies de interés	Sí
Compatibilizar la actividad agropecuaria con la conservación	No
Prevenir y corregir impactos ambientales	Sí
Fomentar la educación ambiental en la población local	No
Promover turismo sostenible	No
Favorecer el desarrollo sostenible	No
Promover la cooperación institucional	No
Fomentar la participación social	No

Medidas	Aplica
Evitar fragmentación, restaurar ecosistemas, eliminar exóticas	Sí
Conservación de hábitats y especies protegidas	Sí
Mantener la capacidad productiva del campo, conservando los recursos naturales	No
Medidas preventivas y correctoras para minimizar el deterioro ambiental	Sí
Programas de educación e interpretación ambiental	No
Regular el uso público y las actividades recreativas	No
Fomentar agricultura y ganadería ecológica, evitar abandono rural	No
Coordinación entre administraciones	No
Impulsar la participación pública para favorecer el voluntariado Ambiental	No

11.4 Análisis de Impactos Potenciales

Dentro del área de estudio están presentes 2.295,36 ha de las 19.529,82 ha totales del Espacio Natural Protegido, lo que corresponde a un 17,8% del total. Sin embargo, el entorno se caracteriza por un paisaje donde predominan caminos agrícolas, terrenos de cultivo, existiendo infraestructuras (carreteras y líneas eléctricas).

Además, el cronograma de ejecución de los trabajos contempla una interrupción temporal de las obras durante los periodos de reproducción y cría de la fauna silvestre, con especial atención a aquellas especies que cuentan con algún tipo de figura de protección.

En particular la ZEC “Cabezos del Pericón” es la más próxima a una distancia de 1,50 km al Este de la parcela en estudio, separada físicamente por caminos rurales y diferentes edificaciones como un albergue juvenil y una finca que se utiliza como apartamento vacacional, de tal manera que los elementos comentados generan un efecto barrera hacia dicho espacio.

Los posibles impactos —como las molestias asociadas a la presencia de maquinaria o personal durante las fases de construcción y operación etc.—, se consideran compatible debido a que el proyecto se ubica en una zona con alto grado de antropización. Además, la planta se sitúa a una distancia suficiente respecto a las zonas sensibles por lo que se atenúa cualquier transmisión de ruido o perturbación visual hacia el entorno próximo.

Se consideran los siguientes factores como los posibles afectados por el proyecto:

Tabla 84. Impactos a la Red Natura 2000 en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia

Factor	Descripción	Valoración
Atmósfera	El funcionamiento de vehículos y maquinaria conlleva la emisión de gases de escape, partículas de polvo y ruido a la atmósfera. La presencia de vehículos y maquinaria es notablemente reducida, tanto espacial como temporalmente, siendo las emisiones asociadas de gases también notablemente reducidas.	Compatible
Hidrología	En cuanto a la hidrología superficial y subterránea, este proyecto permitirá gestionar y valorizar hasta un total de 165.150 tn/año de residuos orgánicos de las industrias agropecuarias. La valorización de residuos se considera un factor positivo frente a otras opciones como el vertido, lo que favorecerá la calidad del agua de los ríos y arroyos.	Positivo
Fauna	La presencia del personal y la maquinaria para la ejecución de la actividad en un entorno natural conlleva molestias sobre la fauna que de forma habitual utiliza ese territorio. Estas molestias se traducen en pequeños desplazamientos de la fauna, pero, en determinadas épocas (reproducción) pueden afectar seriamente a los individuos. No obstante, se debe tener en cuenta la escasa entidad de las actuaciones a ejecutar, tanto espacial como temporalmente y que estos espacios no se verán afectados directamente por las obras.	Compatible
	Tampoco se considera significativa la alteración del hábitat de estas especies por la escasa entidad de las actuaciones a ejecutar y por la distancia a la Red Natura	
Flora	No se va a llevar a cabo ninguna modificación sustancial hacia la vegetación de la Red Natura 2000, ya que no se ubica dentro de la misma.	Compatible
Paisaje	No se va a llevar a cabo ninguna modificación sustancial del paisaje existente, dado que la planta se ubica a una distancia lo suficientemente retirada y la zona de protección en un enclave de relieve marcado por zonas montañosa y de sierra que hace de efecto barrera.	Compatible
Espacio natural	Teniendo en cuenta la superficie ocupada por el proyecto, así como la distancia a la zona de la Red Natura 2000, no se considera que se afecte.	Compatible

.

11.5 Conclusión

La parcela en estudio se encuentra fuera de los límites de la zona Red Natura 2000, aunque esta se localiza dentro del área de estudio. Se sitúan a una distancia considerable del proyecto, por lo que no se prevé afecciones significativas sobre dichos espacios protegidos.

Cabe destacar se establecen medidas preventivas y correctoras (punto 13), lo que garantiza una intervención respetuosa con el espacio protegido y reduce el impacto ambiental previsto.

12 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

En el presente apartado se va a analizar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes.

Se redacta en cumplimiento del artículo 35 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación e impacto ambiental (y sus posteriores modificaciones), donde se indica:

> *"Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.*
>
> *Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto"*

En cumplimiento de lo anteriormente especificado, se incluye en este apartado una identificación, descripción, y análisis preliminar de los efectos esperados derivados de la Vulnerabilidad del Proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Cabe señalar que los sucesos accidentales no son en ningún caso actividades propias del proyecto propuesto y, por lo tanto, en circunstancias normales de operación no ocurrirán. Los sucesos accidentales tienen una probabilidad de ocurrencia asociada, de forma que para su valoración se considera más apropiado hablar de riesgos ambientales, y la metodología más adecuada para su evaluación sería el análisis de estos riesgos.

Los pasos a seguir son:

- Identificación de los posibles incidentes
- Identificación de los riesgos que implican y los impactos derivados
- Valoración de la probabilidad de ocurrencia
- Valoración de la las consecuencias
- Valoración del Riesgo

A modo aclaratorio, se incluyen ciertas definiciones de la Ley 9/2018 y se consideran para el presente estudio:

f) "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

g) "Accidente grave": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

h) "Catástrofe": suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

También es necesario tener en cuenta las definiciones de:

"Riesgo": La probabilidad de que se produzca un efecto específico en un periodo de tiempo determinado o en circunstancias determinadas"» (directiva 2012/18/UE).

"Riesgo ambiental": resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico. Habitualmente esta función toma la forma del siguiente producto:

Riesgo = probabilidad (o frecuencia) x consecuencias» (UNE 150008/2008).

12.1 Identificación de Riesgos

Independientemente de la naturaleza del riesgo se identifican a priori aquellos más asociados al ámbito de estudio. Se obvian otros posibles riesgos (vulcanismo, hundimientos, riesgo radiológico o nuclear…) por considerar que no se producirían en la zona o que su probabilidad o magnitud ha de ser mínima, no siendo representativos.

12.1.1 Riesgos e impactos derivados de accidentes graves

En las propias instalaciones se podrían dar:

- Derrame de materia prima/subproducto por fallo en la recepción, almacenamiento, línea de digestato
- Incendio en instalaciones
- Fallo en línea de biogás

Tabla 85. Riesgos e impactos derivados de accidentes graves. Fuente: Elaboración propia

ACCIDENTE	RIESGO	IMPACTO	
A1: Derrame de materia	R1: Vertido de sustancias peligrosas	1	Contaminación del suelo
		2	Contaminación de las aguas subterráneas
		3	Contaminación de las aguas superficiales
A2: Explosión/Incendio en instalaciones propias	R2: Gestión de residuos	4	Generación de residuos
	R3: Emisión de gases de combustión	5	Contaminación del aire
		6	Cambio climático
		7	Afección a la calidad de vida de las personas
		8	Afección a la fauna
A3: Fallo en la línea de biogás	R4: Emisión de gas	9	Contaminación del aire
		10	Cambio climático
		11	Afección a la calidad de vida de las personas
		12	Afección a la fauna

En caso de fallo o avería, se garantizará la seguridad de la instalación tanto hacia las personas como hacia el medio ambiente.

Dadas las medidas correctoras consideradas en el proyecto, el impacto que los vertidos accidentales pueden llegar a provocar sobre el suelo, las aguas subterráneas y superficiales de la zona es mínimo. Se trata de un impacto poco probable.

12.1.2 Riesgos e impactos derivados de catástrofes naturales

Respecto a las principales catástrofes naturales que podrían ocurrir en las instalaciones objeto de estudio, éstas serían:

- Movimientos sísmicos
- Inundaciones por desbordamiento o lluvias torrenciales
- Fenómenos Meteorológicos Extremos
- Incendios Forestales

Tabla 86. Riesgos e impactos derivados de catástrofes naturales. Fuente: Elaboración propia

CATÁSTROFE	RIESGO	IMPACTO	
C1: Movimiento sísmico	R5: Vertido de sustancias peligrosas por derrumbe instalaciones	1	Contaminación de las aguas superficiales
		2	Contaminación del suelo
		3	Generación de residuos
	R6: Explosión e incendio	4	Contaminación de las aguas superficiales
		5	Contaminación del aire
		6	Cambio climático
		7	Afección a la vegetación
		8	Afección a la fauna
		9	Afección a la salud de las personas
C2: Inundación	R7: Vertido de sustancias contaminadas	10	Contaminación del suelo
		11	Contaminación de las aguas superficiales
		12	Contaminación de las aguas subterráneas
C3: Fenómenos meteorológicos extremos	R8: Rotura de instalaciones, es especial cubiertas de tanques	13	Generación de residuos
C4: Incendios forestales	R9: Gestión de residuos	14	Generación de residuos
	R10: Emisión de gases de combustión	15	Contaminación del aire
		16	Cambio climático
		17	Afección a la calidad de vida de las personas
		18	Afección a la fauna

12.2 Evaluación de Riesgos

Tras la identificación de los posibles accidentes graves, catástrofes, riegos e impactos, a continuación, se ha procedido a efectuar una valoración cualitativa de los riegos. Para ello se ha seguido la metodología definida en la Norma UNE 150008:2008 Análisis y evaluación del riesgo ambiental, donde el "Riesgo Ambiental" es función de la probabilidad de ocurrencia de un determinado accidente, catástrofe o riesgo, y de las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico.

Riesgo = Probabilidad x Consecuencias

Por lo tanto, en primer lugar, esta metodología requiere determinar, por un lado, las probabilidades de ocurrencia de los accidentes, catástrofes o riesgos identificados previamente, y por otro, valorar las consecuencias negativas o impactos derivados de ellos. Una vez valoradas las probabilidades y las consecuencias, los riesgos se determinan a través de una matriz de evaluación de doble entrada como la mostrada a continuación:

Tabla 87. Evaluación de riesgos. Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE RIESGO		CONSECUENCIA			
		BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
PROBABILIDAD	Muy baja	Tolerable	Compatible	Compatible	Moderado
	Baja	Tolerable	Compatible	Moderado	Moderado
	Media	Compatible	Moderado	Severo	Severo
	Alta	Moderado	Severo	Severo	Critico
	Muy Alta	Moderado	Severo	Critico	Critico

12.2.1 Valoración de la Probabilidad

12.2.1.1 Valoración de la probabilidad de accidentes

Para estimar la Probabilidad de ocurrencia de los accidentes, es básica la información de los registros históricos de incidentes y accidentes de la organización.

En caso de que no se disponga de información al respecto, como es el caso, se estima de forma cualitativa en función de las medidas preventivas existentes y el nivel de exposición.

Se tiene en cuenta los medios de detección y extinción de incendios que se recogen en el proyecto, los sistemas de recogida de derrames, de pluviales y los sistemas de tratamiento de aguas, así como las redes de aguas del polígono, y las medidas definidas en el proyecto para el almacenamiento de sustancias peligrosas y residuos.

A1: Derrame de materia

Los derrames que se pueden ocasionar en plantas de este tipo se deben principalmente al transporte de las mercancías

- **Vertidos puntuales.** Dichos vertidos son aquellos que se pueden producir en los momentos de carga o descarga debido a un cierre incompleto de los elementos de cierre de la cuba. Debido a lo heterogéneo de los sustratos que puede admitir la planta, los de consistencia líquida serán los únicos susceptibles de comportar un vertido de importancia.

  No suelen ser problemáticos a priori, dado que en esas operaciones el personal está siempre cerca y advierte pronto el problema, solucionándolo. La pequeña cantidad que pueda caer fuera del vehículo se recoge mediante dilución con agua e incorporación a la línea de recepción de sustratos.

  En el caso de los sustratos de consistencia sólida o semisólida la recogida se lleva a cabo mediante barrido, recogida en incorporación al sistema de procesado.

- **Vertidos en movimiento.** Dichos vertidos son aquellos que se pueden producir en los momentos en que tienen lugar los desplazamientos de los vehículos de transporte desde los puntos de aprovisionamiento hasta la planta industrial. Se trata de acontecimientos puntuales, de rara ocurrencia y siempre debidos a un accidente lo suficientemente importante como para llevar consigo la apertura del sistema de vaciado o incluso la rotura del recipiente.

  Para evitarlos conviene:

  - Utilizar rutas conocidas, con firme en buen estado.
  - Evitar los días en que el suelo esté embarrado o el firme sea inestable.
  - Evitar los pasos con diferencias de nivel apreciable.
  - Arrastrar la cuba con una cabeza tractora de potencia suficiente.
  - Tener siempre a punto el sistema de frenos de vehículo tractor y remolque
  - Revisar periódicamente los sistemas de apertura/cierre de la cuba.
  - Además de los sustratos que sirven de materias primas para el funcionamiento de la planta, en la misma podemos encontrar otros productos tales como los desinfectantes para dilución con destino a ser aplicados a vehículos en el arco de desinfección. En cualquier caso, se trata de líquidos que se suministran generalmente en garrafas o recipientes con un volumen de unos 20-25 litros y en menor parte, bidones de 200 l. Un vuelco accidental de éstos es poco probable y normalmente se soluciona sin que llegue a derramarse el contenido completo del envase.
  - Se empleará material absorbente en polvo tipo sepiolita para recoger el líquido que pudiera verterse de manera accidental.

A2: Explosión /Incendio en instalaciones propias

El digestor anaerobio se trata de una unidad en la cual se produce la generación de gas metano como consecuencia de la degradación en condiciones anaerobias controladas de los sustratos orgánicos que a él se alimentan. Con el objeto de reducir el riesgo de explosión, la instalación se encuentra equipada con elementos de protección, válvulas de sobrepresión y vacío, apagallamas, monitorización para garantizar que no se alcanzan condiciones de explosividad en el gasómetro y canalizaciones así como zonificación de zonas ATEX o con potencial riesgo de explosión con el objeto de evitar la formación de atmósferas explosivas y su potencial inflamación y reducir los riesgos o impacto de la incidencia en el caso de producirse. Así mismo, la instalación se encuentra equipada con los dispositivos de protección contra incendios que le son de aplicación según la normativa vigente, así como con una antorcha de emergencia.

Los elementos con que están construidos este tipo de edificaciones están -tanto en estructura como en paramentos- ejecutados en hormigón prefabricado o en acero. Se trata en todos los casos de materiales no combustibles. Únicamente el material de cubierta no está realizado con este material, no obstante, se trata de placas de fibrocemento con aislamiento de espuma de poliuretano.

En este tipo de instalación industrial se trabaja con materias primas que tienen un elevado grado de humedad por ello, no son las más favorables para el inicio y desarrollo y de un incendio.

Se consideran dos líneas de actuación diferenciadas en materia de seguridad:

- **Seguridad Pasiva**: incluye todas las medidas, elementos, equipos y criterios tenidos en cuenta en el diseño de la planta, que evitan la aparición de los incidentes y minimizan las consecuencias de los mismos. Son técnicas de prevención.
- **Seguridad Activa**: esta protección la proporcionan los dispositivos que pueden actuar una vez que se ha producido el incidente, realizando una acción concreta para evitar su propagación y/o minimizar sus consecuencias. Son técnicas de protección que ejercen una acción correctora.

El **Sistema de Protección contra incendios** dará servicio a todos los recintos y equipos de la planta. Asimismo, se diseñarán de acuerdo con las prácticas más avanzadas y todos los materiales y trabajos sobre la base de los códigos, normas y estándares vigentes, de acuerdo a lo indicado en:

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

A3: Fallo en la línea de biogás

La instalación contará con un Plan de Mantenimiento anual, tanto preventivo como predictivo, que reduce prácticamente en su totalidad la probabilidad de ocurrencia de un fallo en la línea de biogás.

La probabilidad de los distintos accedentes se analiza y valora a continuación:

Tabla 88. Probabilidad de accidentes. Fuente: Elaboración propia

ACCIDENTE	ANÁLISIS	PROBABILIDAD
A1: Derrame de materia prima / subproducto	Se toman medidas preventivas y se dispone de sistemas de recogida	MEDIA
A2: Explosión /Incendio en instalaciones propias	Se tiene en cuenta los medios de protección, así como los de detección y extinción de incendio Se realizará el mantenimiento de la eficacia de los equipos, y en especial el mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios	BAJA
A3: Fallo en la línea de biogás	Se tienen en cuenta las medidas preventivas y el control y vigilancia establecidos	MEDIA

12.2.1.2 Valoración de la probabilidad de catástrofes

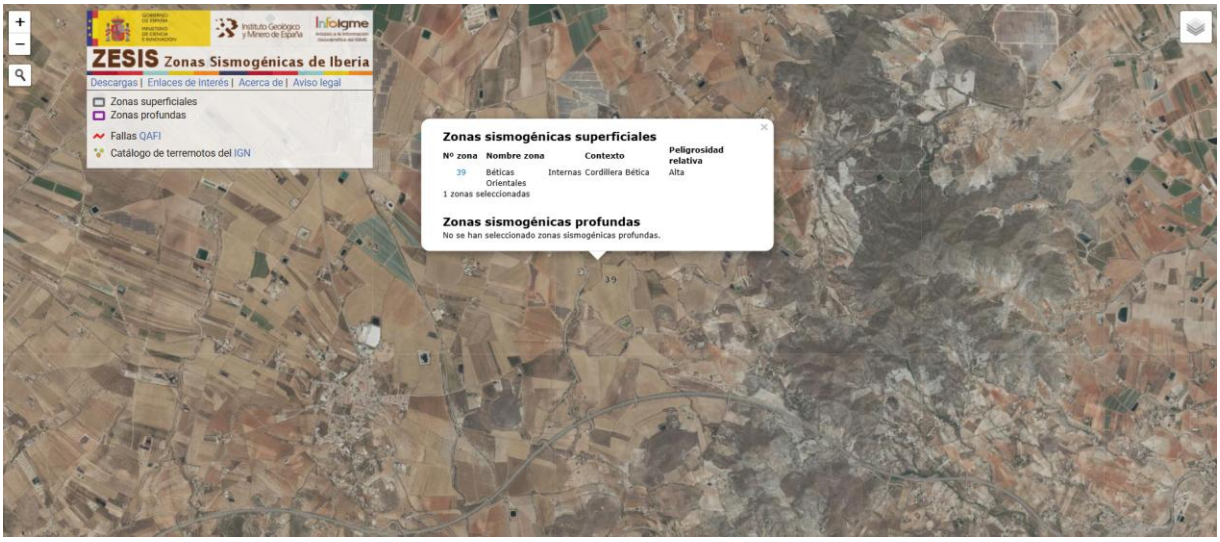
Para valorar la Probabilidad de ocurrencia de Catástrofes, se tiene en cuenta la información disponible sobre la localización del proyecto.

12.2.1.3 Riesgo sísmico del proyecto

El riesgo sísmico constituye un factor territorial relevante dentro del análisis ambiental, especialmente en regiones con actividad tectónica significativa como el sureste peninsular. Incluso en escenarios de sismicidad moderada, los terremotos pueden generar demandas importantes sobre las infraestructuras, por lo que resulta necesario caracterizar la peligrosidad del entorno a partir de las fuentes oficiales disponibles.

Según la Zonación Sismogénica de Iberia (ZESIS, IGME), la parcela del proyecto se ubica en la Zona nº 39 – Béticas Internas Orientales, la cual corresponde con la Cordillera Bética y clasificada con peligrosidad sísmica relativa **ALTA**. Esta zonificación responde a la presencia de fallas corticales activas, deformación tectónica reciente y una recurrencia sísmica históricamente documentada en la región.

Ilustración 86. Zonación Sismogénica de Iberia en el área del proyecto. Fuente: ZESIS



La Escala Macrosísmica europea (EMS) es la base para la evaluación de la intensidad sísmica en los países europeos e indica el grado en que un terremoto afecta a un lugar específico. La EMS-98 contempla 12 grados, que son los que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 89. Escala intensidad seísmos. Fuente: Escala Macrosísmica Europea 1998

INTENSIDAD EMS	Definición	TIPOS DE DAÑOS
I	**No sensible**	No se siente.
II	**Sentido levemente**	Sentido solamente por muy pocas personas en reposo en viviendas.
III	**Débil**	Sentido en el interior por poca gente. La gente en reposo siente una oscilación o temblor leve.
IV	**Observado ampliamente**	Sentido por muchos en el interior y por unos pocos en el exterior. Algunas pocas personas se despiertan. Las ventanas, puertas y platos vibran.
V	**Fuerte**	Sentidos por casi todos en el interior y por pocos en el exterior. Muchas personas se despiertan. Algunos se asustan. Los edificios tiemblan en su totalidad. Los objetos colgantes se balancean considerablemente. Pequeños objetos se desplazan. Las puertas y ventanas se abren y se cierran.
VI	**Causa daños leves**	Mucha gente se asusta y corre al exterior. Algunos objetos caen. Muchas viviendas sufren daños leves no estructurales, como grietas muy delgadas y la caída de piezas de guarnecido.
VII	**Causa daños**	La mayoría de la gente se asusta y corre al exterior. Los muebles son desplazados y se caen muchos objetos de repisas. Muchos edificios ordinarios bien construidos sufren daños moderados; pequeñas grietas en los muros, caída de guarnecido, se caen partes de chimeneas; los edificios antiguos pueden mostrar grandes grietas en los muros y fallas en las paredes y tabiques.
VIII	**Causa daños severos**	A mucha gente le cuesta mantenerse de pie. Muchas viviendas muestran grietas grandes en los muros. Unos pocos edificios ordinarios bien construidos muestran daños serios en los muros, mientras que las estructuras antiguas y débiles pueden colapsar.
IX	**Destructivo**	Pánico general. Muchas construcciones débiles colapsan. Incluso los edificios ordinarios bien construidos muestran daños serios: fallas graves en los muros y fallas estructurales parciales.
X	**Muy destructivo**	Muchos edificios ordinarios bien construidos colapsan.
XI	**Devastador**	La mayoría de los edificios ordinarios bien construidos colapsan, incluso algunos con buen diseño sismorresistente son destruidos.
XII	**Completamente devastador**	Casi todos los edificios son destruidos.

En la siguiente ilustración se refleja que el área de estudio (Cartagena, Murcia) se encuentra clasificada como Intensidad VII (EMS-98), reflejando el potencial de daño moderado en caso de producirse un evento sísmico significativo.

Ilustración 87. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2002. Fuente: Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Se acompañan mapas de peligrosidad sísmica que ponen de manifiesto lo anterior. Además de ello, la propia tipología de los edificios que componen la instalación (de muy baja altura en relación a su superficie de planta, carente de forjados, etc.) hacen que el movimiento sísmico tuviera que darse con una intensidad muy elevada para suponer el colapso de los mismos.

Ilustración 88. Mapa sismicidad Península Ibérica y zonas próximas. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

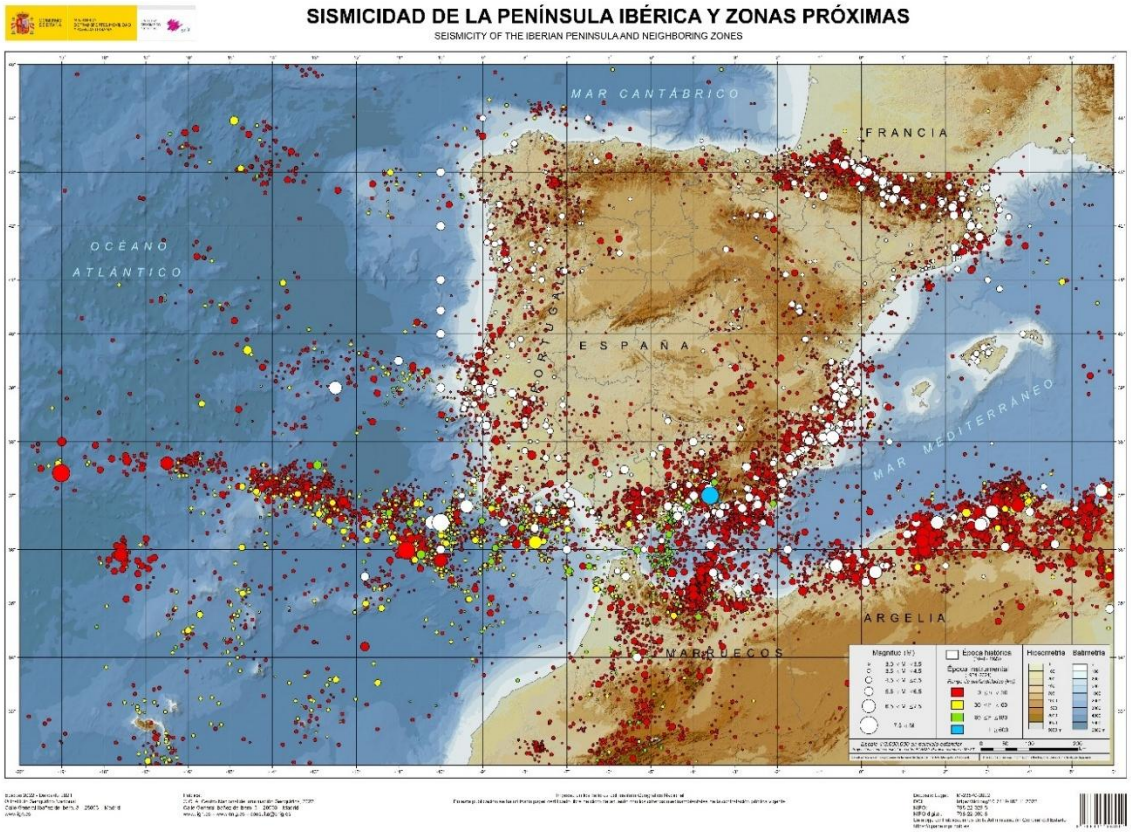
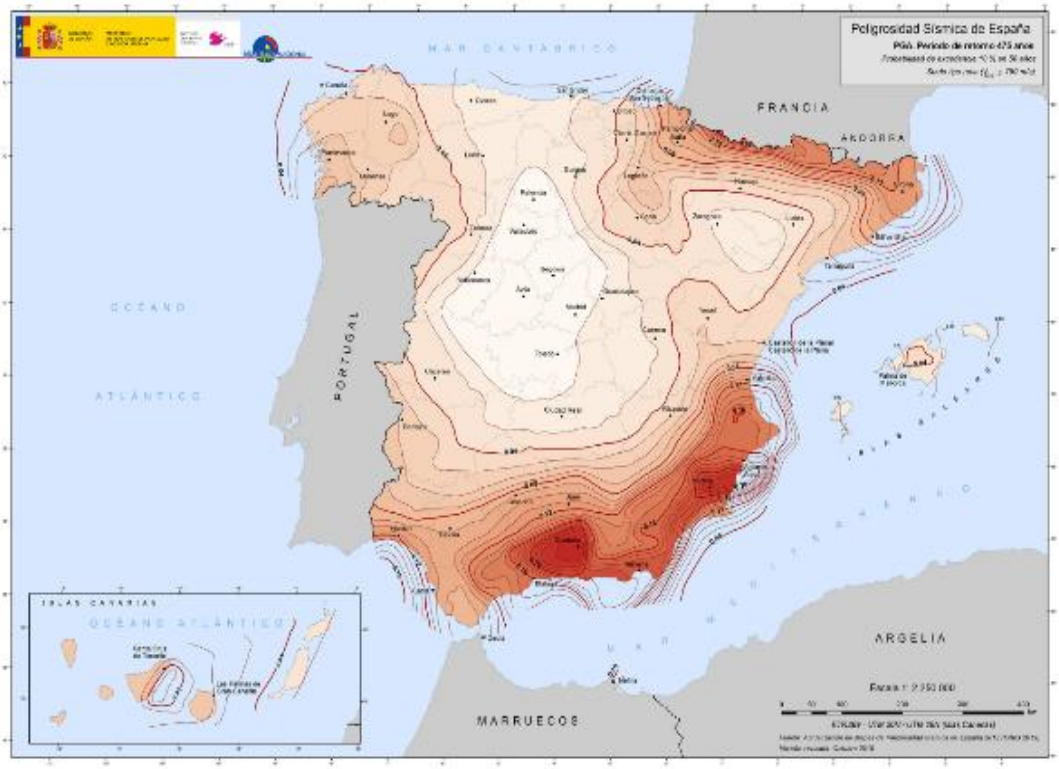


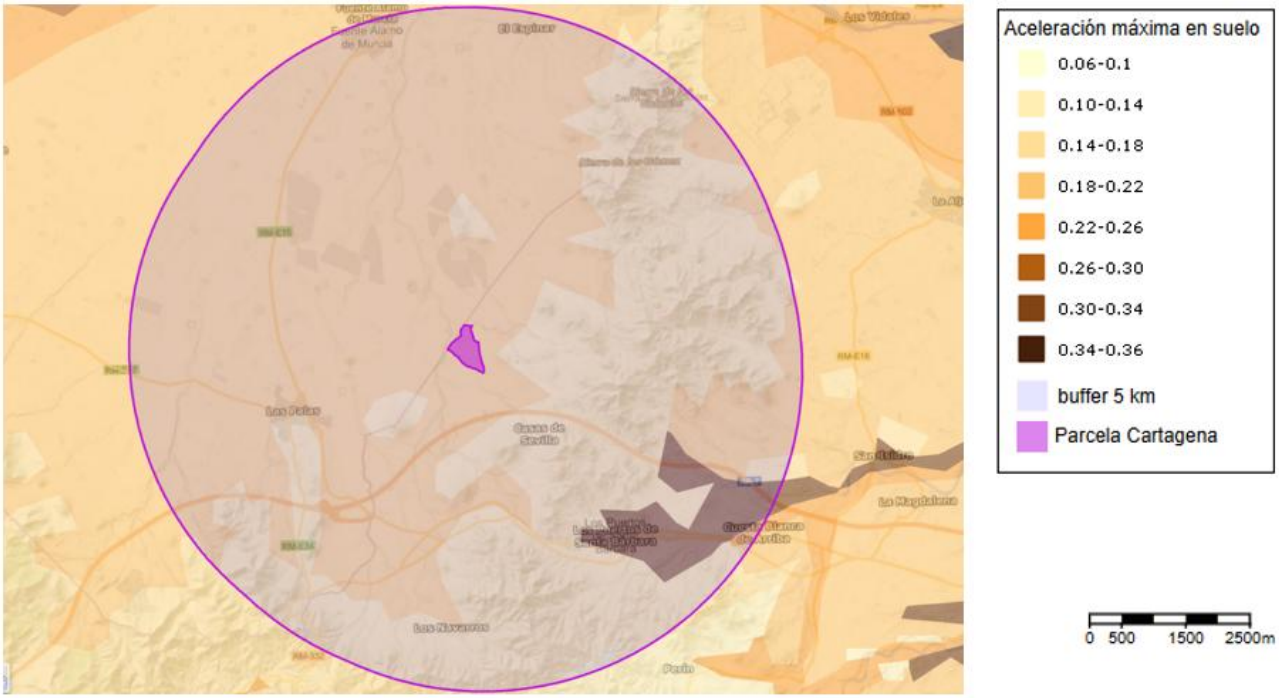
Ilustración 81. Mapa de Peligrosidad Sísmica de España (2015) (en valores de aceleración). Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).



12.2.1.3.1 Mapas de sismicidad local

La evaluación de la peligrosidad sísmica local del emplazamiento se ha realizado a partir de las capas oficiales del Visor de Mapas de Riesgos de Protección Civil de la Región de Murcia, creado el febrero del año 2025, el cual permite la visualización y consulta de los diferentes riesgos organizados por categorías.

Ilustración 89. Mapa de aceleración sísmica máxima en suelo. Fuente: Visor.112rmurcia



El valor obtenido para la parcela en estudio es de **0**,18 g (PGA suelo), correspondiente con una aceleración MEDIA-BAJA.

Complementariamente, se ha analizado la capa aceleración sísmica máxima en roca (PGA en roca), obteniendo un valor para la parcela en estudio de 0,14 g, correspondiente con una aceleración BAJA, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen.

Ilustración 80. Mapa de aceleración sísmica máxima en roca (PGA roca) Fuente: Visor.112rmurcia

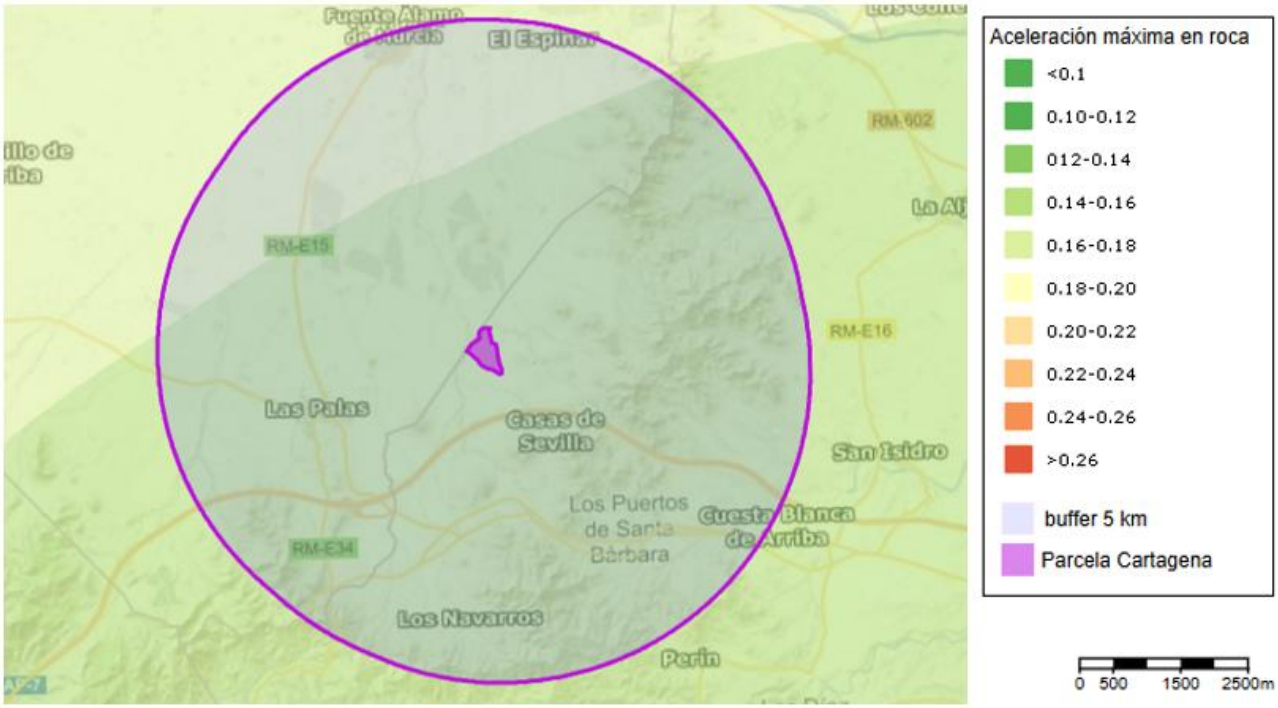
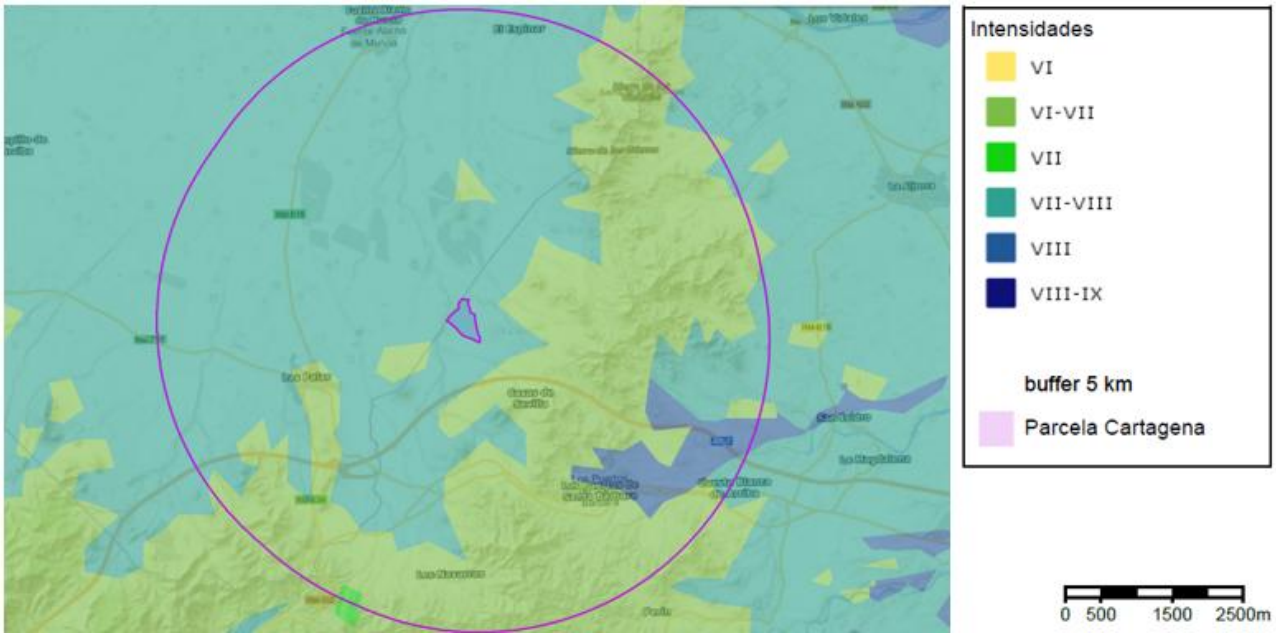


Ilustración 90. Mapa de intensidades sísmicas. Fuente: Visor.112rmurcia



Como se puede apreciar en la imagen anterior, la intensidad sísmica específica en la zona de la parcela en estudio alcanza un valor de VII-VIII, correspondiente a una intensidad **MEDIA**.

12.2.1.4 Inundaciones

Las zonas inundables se definen en la legislación de aguas, suelo y ordenación territorial y Protección Civil, siendo todas ellas coordinadas mediante el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación que transpone la Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

En el artículo 3 apartado (m) de dicho Real Decreto se define "*Zona inundable: Se considera zona inundable los terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de 500 años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos, así como las inundaciones en las zonas costeras y las producidas por la acción conjunta de ríos y mar en las zonas de transición. Estos terrenos cumplen labores de retención o alivio de los flujos de agua y carga sólida transportada durante dichas crecidas o de resguardo contra la erosión*."

También se incluye la definición de Zona inundable en 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 2 de agosto, de Aguas, en su artículo 14:

"*Se considera zona inundable los terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de 500 años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos. Estos terrenos cumplen labores de retención o alivio de los flujos de agua y carga sólida transportada durante dichas crecidas o de resguardo contra la erosión. Estas zonas se declararán en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos.*

La calificación como zonas inundables no alterará la calificación jurídica y la titularidad dominical que dichos terrenos tuviesen."

Usando datos procedentes del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la cartografía incluida en el servicio de descarga de los visores del ministerio nos da las áreas definidas como Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno en estudios llevados a cabo por las autoridades competentes en materia de aguas, ordenación del territorio y Protección Civil, y la correspondiente información alfanumérica asociada.

La delimitación de estas zonas inundables se realiza de varias formas:

- A partir de un estudio hidrológico en el que se determinan los caudales asociados al Periodo de Retorno correspondiente considerado en el SNCZI, (10, 50, 100 y 500 años). Una vez definidos los caudales se realiza un estudio hidráulico para determinar los niveles alcanzados por la lámina de agua y con ellos la extensión del área inundada asociada a esa frecuencia.
- A partir de estudios geomorfológico-históricos que permiten delimitar zonas con probabilidad baja de inundación en función de las evidencias históricas y geomorfológicas identificadas.

- A partir de una metodología mixta que incluya los dos métodos anteriores, lo que permite una mejor fiabilidad de los resultados.
- En el caso de considerar estructuras de laminación o derivación de caudales en el cálculo hidrológico se considera que los caudales se encuentran en régimen alterado; en caso contrario en régimen natural.

La clasificación de las zonas de inundabilidad son:

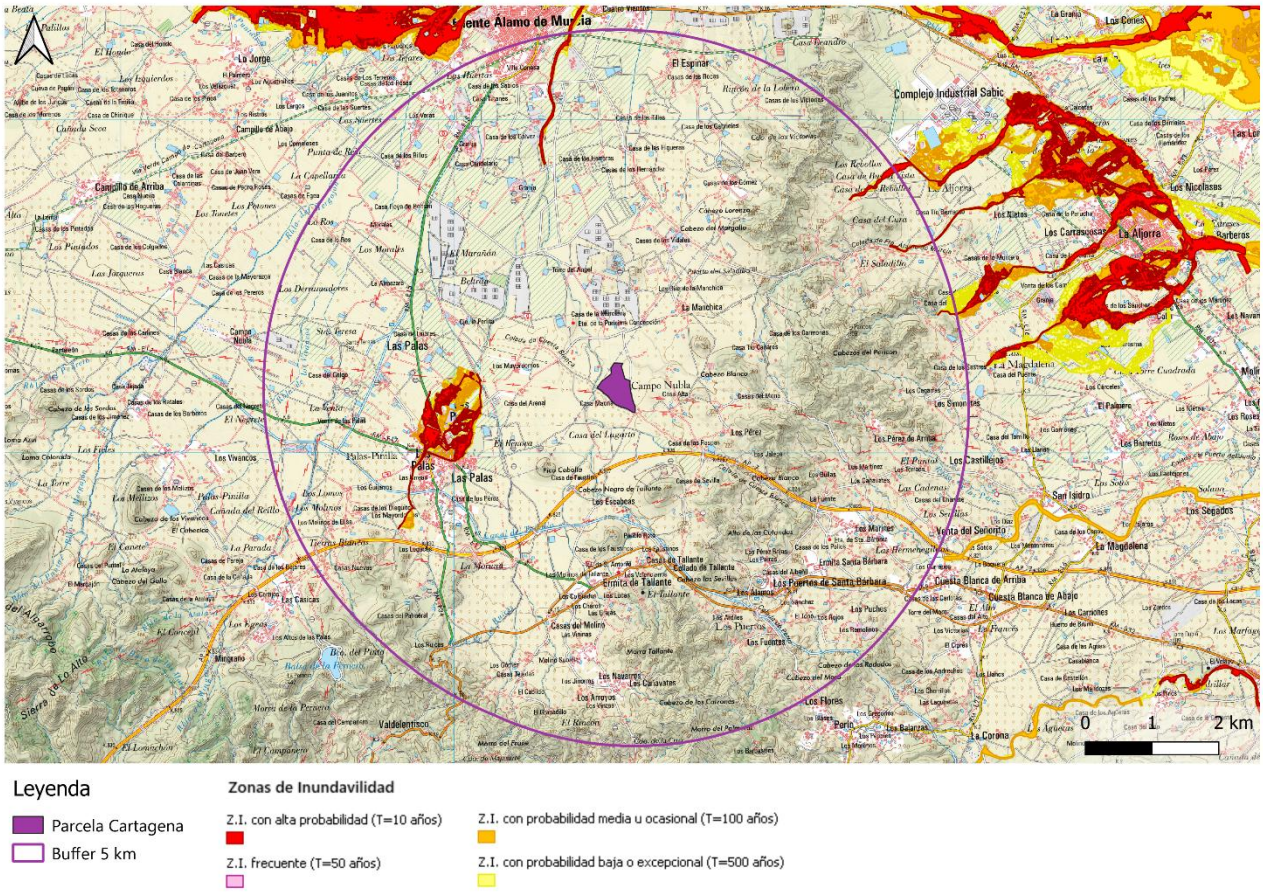
- Z.I. con alta probabilidad (T=10 AÑOS) en color rojo.
- Z.I. con probabilidad frecuente (T=50 AÑOS) en color morado.
- Z.I. de probabilidad media u ocasional (T=100 AÑOS) en color naranja.
- Z.I. de probabilidad baja o excepcional (T=500 AÑOS) en color amarillo.

Como se puede comprobar en la siguiente imagen, las áreas concretas donde se situarán las instalaciones no se encuentran dentro de ninguna zona con probabilidad de inundación, las Zonas de Inundabilidad identificadas con mayor probabilidad de Inundación son las siguientes:

- RAMBLA DE TIERRAS a 1,74 km al Oeste del proyecto.
- RAMBLA DE FUENTE ÁLAMO a 3,15 km al Norte del proyecto

Por lo que se puede asumir que la probabilidad de que ocurra un episodio de inundación que alcance las nuevas instalaciones sería **BAJA.**

Ilustración 91. Mapa Zonas de Inundabilidad. Fuente: Elaboración propia a partir de información de MITECO



12.2.1.5 Fenómenos meteorológicos extremos

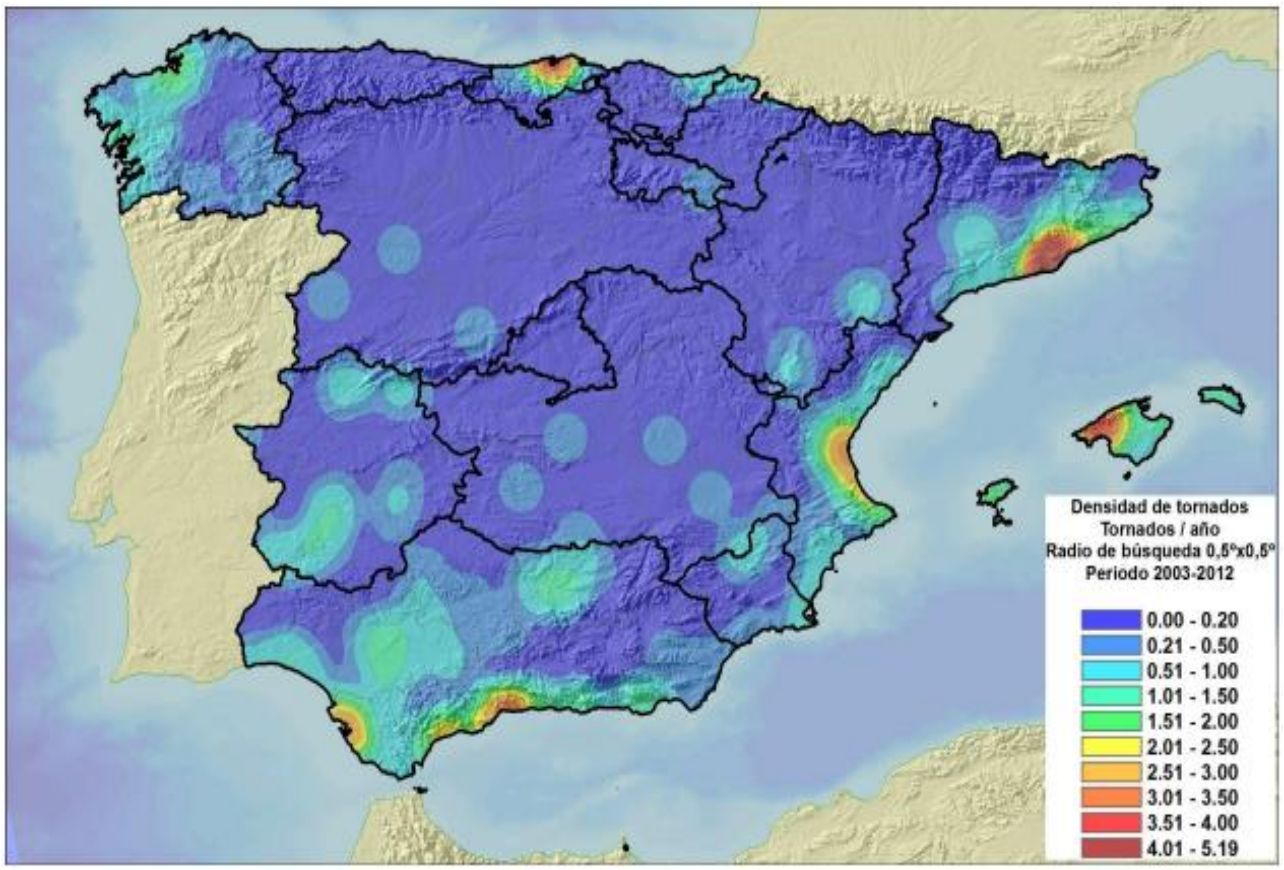
Los fenómenos usualmente convectivos que son los tornados (tornados terrestres y trombas marinas) tienen una cierta frecuencia de aparición en España, causando en bastantes ocasiones importantes desperfectos asociados a los intensos vientos que generan. Lógicamente los tornados han existido siempre, pero en los últimos decenios se ha producido en España una constatación de que son más frecuentes de lo que se podía pensar. (según datos del informe Climatología de tornados en España Peninsular y Baleares del AEMET 2015).

Los tornados son fenómenos de microescala y por ello es muy complicada su detección si no se dispone de una red de observatorios lo suficientemente densa para este fin. De hecho, no hay una base de datos oficial de este tipo de fenómenos en AEMET. No obstante, en 2012, se ha generado una herramienta para el registro, a partir de ese año, de fenómenos raros (entre los que figuran los severos). Es la base de datos SINOBAS (http://sinobas.aemet.es).

Sin embargo, hay varios motivos por los que es complicada o imposible la observación de tornados (Elsom, 1985). Entre ellos destacan la falta de presencia de una persona que detecte y registre el tornado, su

ocurrencia a veces en horas nocturnas y la ocultación del mismo por parte de precipitación, edificios y otros obstáculos naturales.

Ilustración 92. Densidad anual de tornados observados. Fuente: Informe Climatología de tornados en España Peninsular y Baleares del AEMET 2015



Como se puede observar en la imagen anterior la densidad de tornados es España es muy baja, siendo las zonas de costa donde se registra mayor densidad. Concretamente, en la zona de Murcia donde se ubica el proyecto hay una densidad muy baja de 0,21-0,50 tornados/año.

Revisando con mayor detalle la base de datos del SINOBAS (http://sinobas.aemet.es) y la Base de Datos de Datos de Tiempo Severo en España: granizo (2000 - actualidad) y tornados (2011 – actualidad)[8] no se ha registrado ningún fenómeno atmosférico singular, ni casos de tiempo severo (granizo o tornados) desde que hay registro en el área del proyecto, ni en el término municipal de Cartagena, por lo que se puede concluir que tanto la parcela como el área de estudio presentan una meteorología muy estable.

[8] https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fcae5371111e49c8817a642b4d2cec70

Ilustración 93. Mapa de fenómenos meteorológicos España de SINOBAS. Fuente: Elaboración propia, datos del SINOBAS



Además, ampliando la zona de búsqueda se ha visto en la provincia de Murcia otros fenómenos meteorológicos singulares. Tal como se puede observar en los siguientes mapas, los fenómenos meteorológicos más importantes y cercanos al T.M de Cartagena son:

Tornado / Tromba Marina: es una columna de aire que gira violentamente y se extiende desde la base de una nube de tormenta hasta el suelo. Las trombas marinas se forman sobre una masa de agua, en este caso, sobre el mar.

- Episodio ocurrido en Los Alcázares (diciembre 2025), a unos 32 km al Noreste del proyecto.
- Episodio ocurrido en Puerto de Mazarrón (diciembre 2025), a unos 15 km al Suroeste del proyecto.

Ilustración 94. Mapa de fenómenos meteorológicos cercanos al proyecto. Fuente: SINOBAS



Dado que no se han encontrado otros fenómenos cercanos a la parcela del proyecto se puede concluir además que la meteorología del entorno de la parcela es bastante estable.

En cualquier caso, la edificación estará proyectada para cumplir con la legislación vigente en materia de edificación, por lo que esto no debe suponer mayor problema:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

En cuanto al riesgo de lluvias torrenciales, se consideran como tales aquellas que superan los 60 mm/h. De acuerdo con la información del Atlas climático de la península, el número medio de días al año con precipitación superior al umbral de 30 mm/h en el municipio de Cartagena se sitúa en 1,9 días. Este valor se considera MUY BAJO.

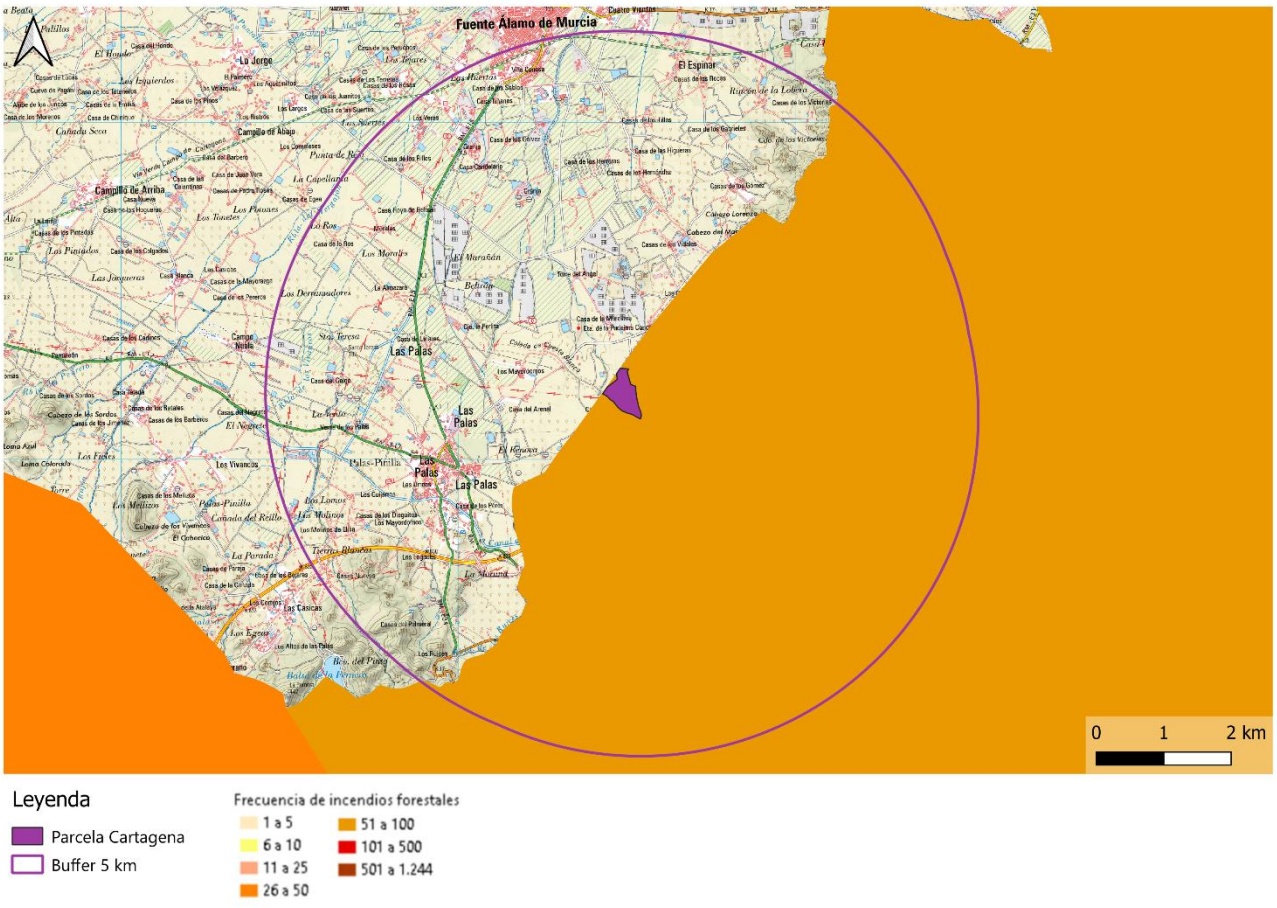
Se estima por lo tanto que la superación del umbral de lluvias torrenciales será todavía menor, por lo que la probabilidad de lluvias torrenciales será **BAJA.**

12.2.1.6 Incendios forestales

Respecto a incendios originados en el exterior de la instalación, la instalación se encontrará en una zona eminentemente agrícola y parcialmente industrial, con prácticamente nula presencia de hábitat forestal en las proximidades, por lo que el peligro de incendio que pueda comportar un riesgo para la planta es muy escaso.

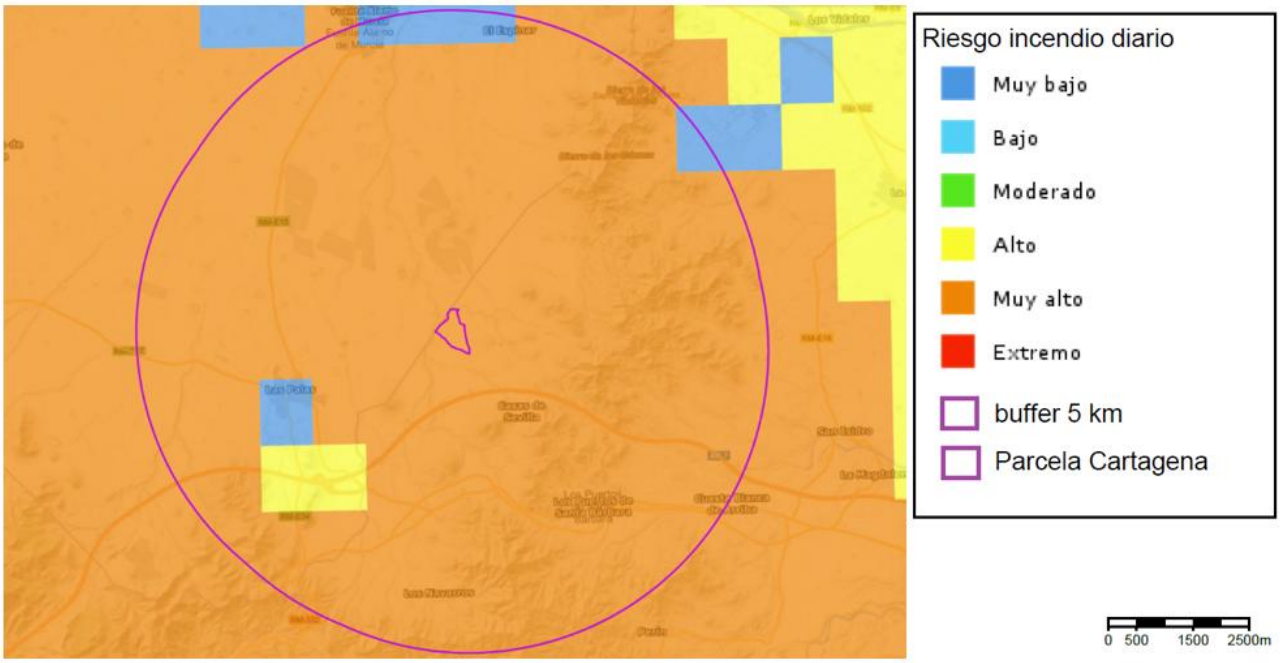
Según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, usando el mapa de frecuencia de incendios forestales por término municipal (2006-2015), obtenemos la siguiente información en el área del proyecto objeto de estudio:

Ilustración 95. Mapa frecuencia de incendios España. Fuente: Elaboración propia a partir de información de MITECO



Como se puede observar, la parcela del proyecto se ubica en una zona con frecuencia de incendios forestales **ALTA**, donde tuvieron lugar 44 conatos y 23 incendios en el período 2006 – 2015.

Ilustración 96. Mapa Zonas de Riesgo de Incendios Forestales. Fuente: Protección Civil de la región de Murcia



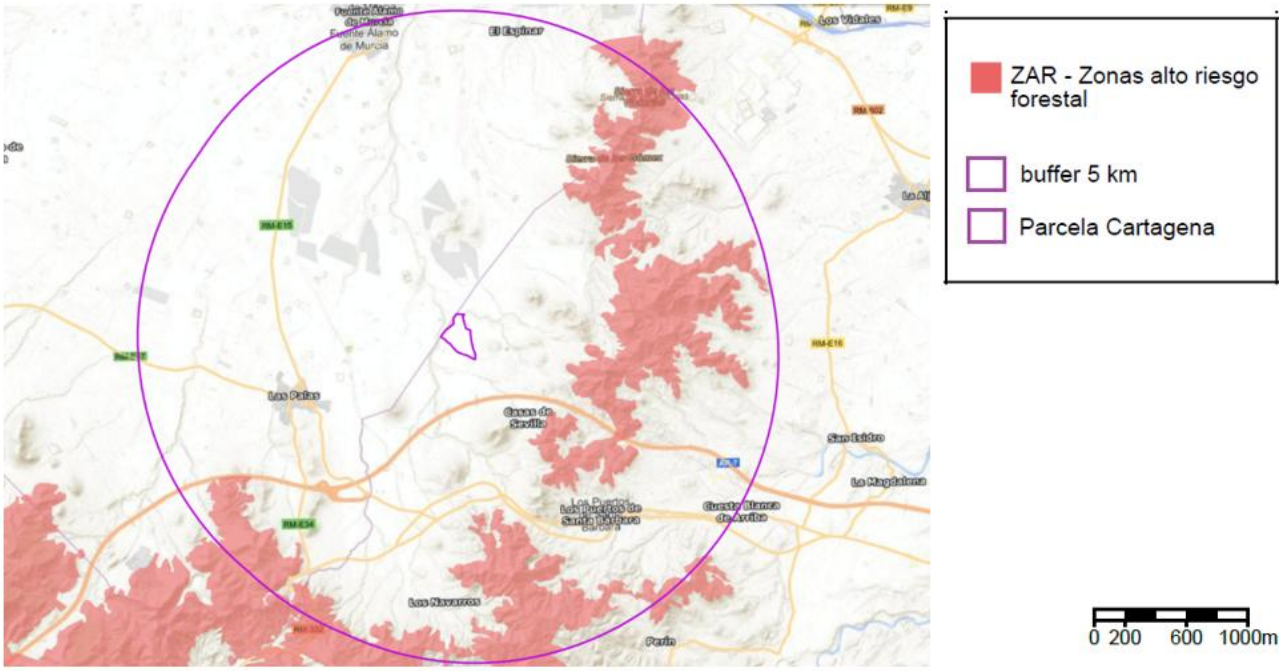
Como se puede observar la dentro del área de estudio se da zona cuyo riesgo de incendios forestales es **MUY ALTO**.

Finalmente, se tiene en cuenta el mapa de Riesgo de Incendio y Zonas ZAR procedente de los visores de la región de Murcia donde se clasifica las zonas ZAR como:

ZAR (Zonas de Alto Riesgo de Incendio Forestal): Áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados, hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios y así sean declaradas por la Comunidad Autónoma, de acuerdo a la ley 43/2003, de 21 de noviembre, modificada por la Ley 21/2015, de 20 de julio. [Extracto del Plan INFOMUR 2026].

De acuerdo con el visor de Protección Civil de la Región de Murcia el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Zona de Alto Riesgo de Incendios Forestales (ZAR). Además, el riesgo diario de incendio en la región se clasifica como **BAJO**.

Ilustración 97. Mapa Zona de Alto Riesgo de Incendios Forestales (ZAR). Fuente: Visor Protección Civil Región de Murcia



Teniendo en cuenta la información, se considera que la probabilidad general de afección por incendios forestales en el área del proyecto es **ALTO**.

No obstante, se procurará mantener limpias de vegetación espontánea a las zonas colindantes para minimizar este aspecto.

Tabla 90. Valoración de la probabilidad de catástrofes. Fuente: Elaboración propia

CATÁSTROFE	ÁNALISIS	PROBABILIDAD
C1: Movimiento sísmico	Se tienen en cuenta, además de la probabilidad sísmica, las características constructivas y las medidas de seguridad	ALTA
C2: Inundación	La zona no se encuentra dentro de ninguna zona inundable, y teniendo en cuenta el relieve no se considera la posibilidad de inundación por desbordamiento Se tienen en cuenta la probabilidad de lluvias torrenciales, y las medidas preventivas como la red de pluviales	MEDIA
C3: Fenómenos meteorológicos extremos	Se tienen en cuenta, además de la probabilidad de rachas de viento, las características constructivas de las instalaciones	BAJA
C4: Incendios forestales	Se considera la clasificación del municipio según visores	BAJA

12.2.2 Valoración de la Consecuencia de Accidentes y Catástrofes

La gravedad de sus consecuencias se estima con la misma metodología que se ha utilizado para la valoración de los impactos en situación normal, y que se ha descrito con anterioridad.

A continuación, se recogen la valoración de los impactos identificados anteriormente, derivados de los accidentes y catástrofes respectivamente, que podrían ocurrir en las instalaciones objeto de estudio.

Tabla 91. Valoración de consecuencias de accidentes. Fuente: Elaboración propia

ACCIDENTE	RIESGO	IMPACTO		N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	CONSECUENCIA	
A1: Derrame de materias	R1: Vertido de sustancias peligrosas	1	Contaminación del suelo	-	2	1	4	1	4	1	2	1	4	1	26	MEDIA
		2	Contaminación de las aguas subterráneas	-	2	2	2	4	4	4	2	1	4	1	32	MEDIA
		3	Contaminación de las aguas superficiales	-	1	1	4	1	2	1	2	1	4	1	21	BAJA
A2: Explosión/Incendio en instalaciones propias	R2: Gestión de residuos	4	Generación de residuos	-	2	2	4	2	4	1	1	1	4	1	28	MEDIA
	R3: Emisión de gases de combustión	5	Contaminación del aire	-	4	4	4	1	1	1	2	1	4	1	35	MEDIA
		6	Cambio climático	-	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	21	BAJA
		7	Afección a la calidad de vida de las personas	-	2	2	2	2	2	1	1	1	4	4	27	MEDIA
		8	Afección a la fauna	-	4	4	4	1	1	1	1	1	4	4	37	MEDIA
A3: Fallo en la línea de biogás	R4: Emisión de gas	9	Contaminación del aire	-	4	4	4	1	1	1	2	1	4	1	35	MEDIA
		10	Cambio climático	-	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	21	BAJA
		11	Afección a la calidad de vida de las personas	-	4	2	2	2	2	1	1	1	4	4	33	MEDIA
		12	Afección a la fauna	-	4	4	4	1	1	1	1	1	4	4	37	MEDIA

Tabla 92. Valoración de consecuencias de catástrofes. Fuente: Elaboración propia

CATASTROFE	RIESGO	IMPACTO		N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	CONSECUENCIA	
C1: Movimiento sísmico	R5: Vertido de sustancias peligrosas por derrumbe instalaciones	1	Contaminación de las aguas superficiales	-	1	1	4	1	2	1	2	1	4	1	21	BAJA
		2	Contaminación del suelo	-	2	1	4	1	4	1	2	1	4	1	26	MEDIA
		3	Generación de residuos	-	4	1	4	1	4	1	1	1	4	1	31	MEDIA
	R6: Explosión e incendio	4	Contaminación de las aguas superficiales	-	2	1	4	1	2	1	2	1	4	1	24	BAJA
		5	Contaminación del aire	-	4	4	4	1	1	1	2	1	4	1	35	MEDIA
		6	Cambio climático	-	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	21	BAJA
		7	Afección a la vegetación	-	2	1	4	1	2	1	1	1	4	1	23	BAJA
		8	Afección a la fauna	-	4	4	4	1	1	1	1	1	4	4	37	MEDIA
		9	Afección a la salud de las personas	-	2	2	2	2	2	1	1	1	4	4	27	MEDIA
C2: Inundación	R7: Vertido de sustancias contaminadas	10	Contaminación del suelo	-	2	1	4	1	2	1	2	1	4	1	24	BAJA
		11	Contaminación de las aguas superficiales	-	2	1	4	1	2	1	2	1	4	1	24	BAJA
		12	Contaminación de las aguas subterráneas	-	1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	25	BAJA
C3: Fenómenos meteorológicos extremos	R8: Rotura de instalaciones	13	Generación de residuos	-	2	1	4	1	4	1	1	1	4	1	25	BAJA
C4: Incendios forestales	R9: Gestión de residuos	13	Generación de residuos	-	2	2	4	2	4	1	1	1	4	1	28	MEDIA
	R10: Emisión de gases de combustión	14	Contaminación del aire	-	4	2	4	1	1	1	2	1	4	1	31	MEDIA
		15	Cambio climático	-	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	21	BAJA
		16	Afección a la calidad de vida de las personas	-	2	2	2	2	2	1	1	1	4	4	27	MEDIA
		17	Afección a la fauna	-	4	2	4	1	1	1	1	1	4	4	33	MEDIA

LEYENDA

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

IMPORTANCIA CONSECUENCIA

I = ± (3IN + 2EX + MO + PE+ RV + SI + AC + EF + PR + MC)

IMPORTANCIA CONSECUENCIA BAJA	I ≤ 25
IMPORTANCIA CONSECUENCIA MEDIA	25 ≤ I ≤ 50
IMPORTANCIA CONSECUENCIA ALTA	50 ≤ I ≤ 75
IMPORTANCIA CONSECUENCIA MUY ALTA	I ≥ 75

12.2.3 Valoración del Riesgo de Accidentes y Catástrofes

A continuación, se recoge la valoración global del riesgo de los impactos que se podrían producir en el caso de ocurrencia de los accidentes o catástrofes identificados:

Tabla 93. Valoración de riesgo de accidentes. Fuente: Elaboración propia

ACCIDENTE	RIESGO	IMPACTO		RIESGO		
				P	C	R
A1: Derrame de materias	R1: Vertido de sustancias peligrosas	1	Contaminación del suelo	MEDIA	MEDIA	MODERADO
		2	Contaminación de las aguas subterráneas		MEDIA	MODERADO
		3	Contaminación de las aguas superficiales		BAJA	COMPATIBLE
A2: Explosión/Incendio en instalaciones propias	R2: Gestión de residuos	4	Generación de residuos	BAJA	MEDIA	COMPATIBLE
	R3: Emisión de gases de combustión	5	Contaminación del aire		MEDIA	COMPATIBLE
		6	Cambio climático		BAJA	TOLERABLE
		7	Afección a la calidad de vida de las personas		MEDIA	COMPATIBLE
		8	Afección a la fauna		MEDIA	COMPATIBLE
A3: Fallo en la línea de biogás	R4: Emisión de gas	9	Contaminación del aire	MEDIA	MEDIA	MODERADO
		10	Cambio climático		BAJA	COMPATIBLE
		11	Afección a la calidad de vida de las personas		MEDIA	MODERADO
		12	Afección a la fauna		MEDIA	MODERADO

LEYENDA

P Probabilidad

C Consecuencia

R Riesgo

Tabla 94. Valoración de riesgo de catástrofes. Fuente: Elaboración propia

CATASTROFE	RIESGO	IMPACTO		RIESGO		
				P	C	R
C1: Movimiento sísmico	R5: Vertido de sustancias peligrosas por derrumbe instalaciones	1	Contaminación de las aguas superficiales	ALTA	BAJA	MODERADO
		2	Contaminación del suelo		MEDIA	SEVERO
		3	Generación de residuos		MEDIA	SEVERO
	R6: Explosión e incendio	4	Contaminación de las aguas superficiales		BAJA	MODERADO
		5	Contaminación del aire		MEDIA	SEVERO
		6	Cambio climático		BAJA	MODERADO
		7	Afección a la vegetación		BAJA	MODERADO
		8	Afección a la fauna		MEDIA	SEVERO
		9	Afección a la salud de las personas		MEDIA	SEVERO
C2: Inundación	R7: Vertido de sustancias contaminadas	10	Contaminación del suelo	MEDIA	BAJA	COMPATIBLE
		11	Contaminación de las aguas superficiales		BAJA	COMPATIBLE
		12	Contaminación de las aguas subterráneas		BAJA	COMPATIBLE
C3: Fenómenos meteorológicos extremos	R8: Rotura de instalaciones	13	Generación de residuos	BAJA	BAJA	TOLERABLE
C4: Incendios forestales	R9: Gestión de residuos	13	Generación de residuos	BAJA	MEDIA	COMPATIBLE
	R10: Emisión de gases de combustión	14	Contaminación del aire		MEDIA	COMPATIBLE
		15	Cambio climático		BAJA	TOLERABLE
		16	Afección a la calidad de vida de las personas		MEDIA	COMPATIBLE
		17	Afección a la fauna		MEDIA	COMPATIBLE

12.3 Conclusiones

Como se puede observar, el riesgo de mayor impacto es severo, provocado por movimientos sísmicos clasificado como catástrofe natural. Por su parte, los riesgos derivados de accidentes se consideran compatibles y tolerables.

Como conclusión se evalúa como no significativa o poco significativa la vulnerabilidad del proyecto a los riesgos de accidentes y catástrofes naturales.

12.4 Justificación RD 840/2015 (Directiva SEVESO)

El presente apartado se fundamenta en el 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, en trasposición de la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al control de los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, también denominada SEVESO III.

Esta norma derogó al 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, que junto con sus modificaciones, incorporó a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 96/82/CE del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la Directiva 2003/105/CE del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2003, por la que se modifica la Directiva 96/82/CE, de 9 de diciembre de 1996.

El objeto del Real Decreto 840/2015 es la prevención de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la limitación de sus consecuencias sobre la salud humana, los bienes y el medio ambiente.

En la normativa se establecen umbrales o límites en las cantidades de productos peligrosos almacenados que no deben ser superados. No solo se limita la cantidad de producto almacenado de un determinado tipo, sino que además se tendrá en cuenta los efectos acumulativos por presencia de otros productos en la instalación que puedan contribuir al daño.

En el artículo 3 del RD 840/2015 encontramos las siguientes definiciones a tener en cuenta:

- ***Sustancia peligrosa**: toda sustancia o mezcla incluida en la parte 1 o enumerada en la parte 2 del anexo I, incluyendo aquellas en forma de materia prima, producto, subproducto, residuo o producto intermedio.*
- ***Establecimiento de nivel inferior:** un establecimiento en el que haya presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 2 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I, pero inferiores a las cantidades especificadas en la columna 3 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I.*
- ***Establecimiento de nivel superior**: un establecimiento en el que haya presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 3 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I.*
- ***Almacenamiento:** la presencia de una cantidad determinada de sustancias peligrosas con fines de almacenamiento, depósito en custodia o reserva.*
- ***Presencia de sustancias peligrosas**: la presencia actual o anticipada de sustancias peligrosas en el establecimiento, o de sustancias peligrosas que sea razonable prever que pueden generarse a consecuencia de la pérdida de control de los procesos, incluidas las actividades de almacenamiento*

en cualquier instalación en el interior de un establecimiento, en cantidades iguales o superiores a las cantidades umbral indicadas en las partes 1 o 2 del anexo I.

Para el cálculo de las sustancias contenidas en la instalación y el estudio de la aplicabilidad de esta normativa se ha realizado una sectorización del emplazamiento e identificación de sustancias presentes en cada sector, llegando a las siguientes conclusiones:

1. Ninguna de las materias primas utilizadas como sustrato en el proceso de fabricación del biometano posee ninguna característica de peligrosidad, por lo que no aplicaría el RD 840/2015.

2. Respecto a las materias primas auxiliares utilizadas, se ha llevado a cabo una detallada revisión de los productos que se prevé utilizar en la planta, con objeto de identificar y cuantificar los almacenamientos de aquellas que ostentan algún tipo de característica de peligrosidad. Se incluye a continuación la información recopilada en forma de tabla. Para cada una de las sustancias se aporta información sobre:

    a. Nombre de la sustancia.
    b. Consumo anual (en t).
    c. Cantidad máxima almacenada (en t).
    d. Estado de agregación.
    e. Características de peligrosidad más relevantes.
    f. Clasificación SEVESO.
    g. Valor umbral según RD 840/2015.
    h. Valoración final de si está o no afectado por la esta normativa.

De todas las sustancias presentes en la planta, la única que tiene clasificación Seveso es el Gasóleo.

Teniendo en cuenta que el consumo anual se estima en 2,4 m^3, y la cantidad máxima almacenada es de 5 m^3, y que la densidad del gasóleo es de 880 kg/m^3, la cantidad resultante presente en planta sería 4,4 t, valor inferior a las 10 t umbral.

Tabla 95. Estimación de Productos químicos utilizados. Fuente: Elaboración propia

PRODUCTO	CONSUMO ANUAL	CANTIDAD MÁXIMA ALMACENADA	ESTADO DE AGREGACIÓN	FRASES DE RIESGO	CLASIFICACIÓN RD 840/2015	CANTIDAD UMBRAL RD 840/2015 (tn)	APLICA RD 840/2015
Carbón activo*	10 (t/año)	1 t	Sólido	Lesiones graves oculares (H252)	NA	NA	NA
Polielectrolito	126 (t/año)	30 t	Sólido	Toxico para los organismos acuáticos (H400) Puede irritar vías respiratorias (H335)	NA	NA	NA
Ácido sulfúrico	1.469 (t/año)	Sin almacenamiento	Líquido	Puede ser corrosivo para los metales (H290) Provoca quemaduras en la piel y lesiones oculares graves (H314)	NA	NA	NA
Aceite hidráulico	0,2 (t/año)	0,05 t	Liquido	Nocivo en caso de ingestión (H302)	NA	NA	NA
Desinfectante	5 (t/año)	1 t	Liquido	Provoca irritación ocular (H320)	NA	NA	NA
Detergente	0,6 (t/año)	0,1 t	Liquido	Toxico para los organismos acuáticos (H400) Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos (H411) Puede ser corrosivo para los metales (H290) Provoca quemaduras en la piel y lesiones oculares graves (H314)	NA	NA	NA
Glicol	*200 litros en la puesta en marcha	Sin almacenamiento	Liquido	Nocivo en caso de ingestión (H302) Puede provocar daños en riñón tras exposición prolongada o ingestión (H373)	NA	NA	NA
Oxido férrico	78 (t/año)	Big Bags (300 kg)	Solido	-	NA	NA	NA
Gasóleo	46 (t/año)	1 m^3	Liquido	Líquidos y vapores inflamables (H226) Nocivo en caso de inhalación (H332) Provoca irritación cutánea (H315) Se sospecha que provoca cáncer (H351) Puede ser mortal en caso de ingestión (H304) Puede provocar daños en órganos tras exposición prolongada (H373) Tóxico para los organismos acuáticos (H411)	Inflamable	10 t	SI

3. Con respecto al biogás generado, para ver la cantidad umbral a aplicar, nos remitimos al Anexo I del RD 840/2015, parte 1, clasificado el biogás como gas inflamable.

Ilustración 98. Categorías de peligro de conformidad con el Reglamento (CE) nº.1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 - Anexo I - Parte 1. Fuente: BOE

Columna 1	Columna 2	Columna 3
Categorías de peligro de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008.	Cantidades umbral (en toneladas) de las sustancias peligrosas a que se hace referencia en el artículo 3, apartado 10, a efectos de aplicación de los	
	Requisitos de nivel inferior	Requisitos de nivel superior
P1a EXPLOSIVOS (véase la nota 8) – Explosivos inestables o – Explosivos de las divisiones 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 o 1.6, o – Sustancias o mezclas que tengan propiedades explosivas de acuerdo con el método A.14 del Reglamento (CE) n.º 440/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, (véase la nota 9) y no pertenezcan a las clases de peligro «peróxidos orgánicos» o «sustancias o mezclas que reaccionan espontáneamente».	10	50
P1b EXPLOSIVOS (véase la nota 8) Explosivos de la división 1.4 (véase la nota 10).	50	200
P2 GASES INFLAMABLES Gases inflamables de las categorías 1 ó 2	10	50

Con el objetivo de evitar complicaciones respecto a la aplicabilidad o no del RD 840/2015, se ha realizado el cálculo del biogás que podría estar presente en planta en un momento dado. En el caso concreto del proyecto en estudio tenemos dos tanques de mezcla, cuatro tanques de predigestión, tres digestores primarios, dos digestores secundarios y un digestor terciario, además de dos gasómetros.

Tabla 96. Biogás total por digestor. Fuente: Elaboración propia

Tanques de mezcla	
Volumen total	174,88 m^3
Tanques de predigestión	
Volumen total	174,88 m^3
Digestores	
Digestor primario	919,80 m^3
Digestor secundario	631,78 m^3
Digestor terciario	207,94 m^3
Gasómetro	
Volumen total	6.545 m^3

Considerando una cantidad de 3 digestores primarios, 2 digestores secundarios, 1 digestor terciario, así como los dos tanques de mezcla, cuatro tanques de predigestión y de los gasómetros que podría haber en un momento dado es de:

$$V_{total} = (2 \times 174,88) \times (4 \times 174,88) \times (3 \times 919,80) + (2 \times 631,78) + (1 \times 207,94) + (2 \times 6.545) = 18.370,21\ m^3$$

Teniendo en cuenta una densidad del biogás de 1,24 kg/m^3:

Masa Biogás = (18.371,21 m^3 x 1,24 kg/m^3) /1.000 = 22,78 toneladas.

A partir de la información recopilada en este apartado, se estima que el RD 840/2015 **resulta de aplicación** en base a que se supera el nivel inferior de aplicación establecido en el Anexo I parte 1.

Con carácter previo a la puesta en marcha de la instalación, se dará cumplimiento a los requisitos legales establecidos en el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre.

12.5 Situaciones de emergencia

12.5.1 Interrupción del suministro eléctrico

La planta se encuentra definida con una conexión estable a red eléctrica externa, lo que proporciona un suministro continuo de energía para todas las operaciones críticas. Esta conexión fija y estable es el principal medio de alimentación eléctrica de la planta.

Por estos motivos, es bastante improbable que suceda una desconexión total.

No obstante, en caso de interrupción total del suministro eléctrico el PLC indicará a todos los equipos necesarios que pasen a modo seguro para garantizar la seguridad de la planta (sistema de digestión, upgrading, etc.…), y proceder a una parada segura.

La alimentación eléctrica del sistema de control y monitorización procede de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), que permite funcionamiento autónomo en caso de fallo del suministro eléctrico.

12.5.2 Pérdida del suministro de agua

El proceso principal no necesita aporte de agua externa, por lo que una interrupción del suministro no afectaría al proceso, solo a los procesos auxiliares.

En el caso improbable de una interrupción del suministro de agua potable, al almacenar la misma en un depósito sobredimensionado, se dispone de un volumen buffer de agua para poder alimentar al centro hasta que se reanude el suministro.

12.5.3 Inundación

Éstas podrían producirse por episodios de lluvias torrenciales. En estos casos, se procederá según lo establecido en el Plan de Emergencia, evitando en la medida de lo posible que el agua arrastre productos químicos o residuos peligrosos.

La planta no se encuentra en una zona inundable.

12.5.4 Fuga de Biogás / biometano

Puede ser debida a mal estado de las uniones de conductos, roturas de conductos o de equipos, fugas en puertas de los digestores. En todos los casos la consecuencia sería potencial emisión de biogás / biometano a la atmósfera.

En este caso se procedería a actuar según lo establecido en el Plan de Emergencia. Como primera medida, se procedería al aislamiento de la parte afectada por la fuga, y en caso de que esto no fuera suficiente se procedería a la evacuación de seguridad del biogás / biometano a través de la antorcha de emergencia.

Como medidas preventivas se han previsto detectores de gases y alarmas en todo el proceso de digestión y obtención del biometano. Además, se realizará un correcto mantenimiento preventivo de los equipos / conductos, así como de los sistemas de control.

En caso de situación excepcional de indisponibilidad de la antorcha de emergencia, se procedería al alivio del biogás mediante la válvula de seguridad de los digestores para evitar sobrepresiones dentro de estos.

12.5.5 Derrame de productos químicos

Estas situaciones podrían producirse durante la manipulación manual durante las operaciones de mantenimiento, o bien por la rotura del recipiente. Estos derrames podrían implicar una posible contaminación del suelo.

En este caso, se detendría inmediatamente la operación, y se recogería el derrame con material absorbente. Los residuos generados se gestionarán adecuadamente.

Como medidas preventivas, se han previsto disponer de cubetos de retención y material absorbente. Adicionalmente, todo el personal de operación dispondrá de la formación adecuada para realizar las operaciones de forma segura.

12.5.6 Explosión

Debido a la deflagración de material inflamable. En este caso se procederá según lo establecido en el Plan de emergencia.

Como medidas preventivas, se establecerá un protocolo para realizar en condiciones de seguridad todas las operaciones de mantenimiento en las que se puedan producir llamas o chispa, y se realizarán simulacros periódicamente.

12.5.7 Incendio

Debido a chispas o cortocircuitos. En este caso, se procederá según lo establecido en el Plan de Emergencia.

Como medidas preventivas, se dispondrá de sistemas de detección, alarma y extinción de incendios según la normativa vigente. Asimismo, se realizará mantenimiento preventivo de estas instalaciones.

13 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

13.1 Consideraciones previas

En este capítulo se aborda, en forma de propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, las condiciones que permitirán que **la construcción y desmantelamiento (o conjuntamente fase de obra) y funcionamiento** del proyecto se lleven a cabo de la forma compatible con las condiciones del medio receptor a través de la minimización de los efectos ambientales identificados en capítulos precedentes.

La propuesta de las medidas ambientales requiere una visión de conjunto, interdisciplinar, ya que se deben considerar tanto las acciones tendentes a disminuir el impacto ambiental, como los condicionantes técnicos y económicos que afectan a la obra en general y a cada elemento en particular, y en concreto a la aplicabilidad y viabilidad de estas medidas.

Podemos diferenciar entre:

A. Protectoras:

Aquellas medidas preventivas que protegen ecosistemas, paisajes, o elementos valiosos evitando los impactos que puedan afectarle y actuando, fundamentalmente, sobre la localización de la obra y de sus partes. Buscan anticiparse y evitar que ocurran impactos negativos.

B. Correctoras:

Aquellas medidas que corrigen el proyecto para conseguir una mejor integración ambiental, para ello modifican el proceso productivo, introducen elementos no previstos, alteran las condiciones de funcionamiento, actúan sobre la distribución de los elementos del proyecto, etc. Son acciones que se toman después de que un impacto negativo ha ocurrido, con el objetivo de reducir su magnitud o reparar los daños causados.

C. Compensatorias:

Se refieren, propiamente, a los impactos negativos inevitables los cuales no admiten una corrección, de tal manera que sólo pueden ser compensados por otros efectos de signo positivo. Estos pueden ser de la misma naturaleza que el impacto que se compensa o completamente distintos. En este caso, a la vista de los impactos evaluados, no se consideran necesarias medidas compensatorias

Con carácter general, a la hora de establecer cualquier tipo de medida para una determinada alteración debida a la implantación de cualquier instalación hay que tener en cuenta varios aspectos importantes:

- Es preferible actuar en el diseño del proyecto para que no se produzca la alteración, que tener que corregirla a posteriori.
- Sobre determinadas alteraciones, si llegan a producirse, no existe posibilidad de aplicar medidas correctoras.
- Algunas medidas correctoras deberán ser aplicadas o no en función de los resultados y conclusiones que se puedan derivar del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Las medidas compensatorias deben ir orientadas a los elementos ambientales concretos que se verán afectados por impactos que no se pueden evitar (aunque si minimizar) y que son asumidos por el proyecto.

13.2 Medidas Preventivas

Estas medidas han sido agrupadas en función del elemento del medio sobre el que ejercen la prevención:

13.2.1 Atmósfera y Calidad del Aire

13.2.1.1 Emisiones difusas (Polvo)

Durante la **fase de obra**:

• Se fijará el polvo antes de cargar el material mediante riego con agua, en función de las condiciones ambientales.

• Se evitarán aquellas actividades generadoras de polvo en situaciones de fuerte viento. Para ello se deberán consultar los avisos meteorológicos regionales de la AEMET de forma previa al desarrollo de las mismas.

• Se realizarán riegos de los viales de transporte con una frecuencia suficiente para reducir al máximo la emisión, formación y dispersión del material pulverulento.

• Con carácter general, el transporte de materiales pulverulentos dentro del área de afección se realizará con bañeras cubiertas con lona.

• Se limitará la velocidad de los vehículos a 20 km/h, a fin de minimizar la emisión de polvo.

• Los acopios de material pulverulento de fácil dispersión, en caso de necesidad de acopio, se realizarán en zonas protegidas que impidan su dispersión.

Durante la **fase de funcionamiento**:

- Se mantendrá en perfecto estado el camino de acceso a las instalaciones de forma que las zahorras estén compactadas siempre y se minimicen las emisiones de polvo por el tráfico de vehículos.

- Todos los viales internos de circulación y las superficies de trabajo y movimiento de maquinaria estarán hormigonadas o asfaltadas.

- Por otra parte, los vehículos que transporten materiales pulverulentos (camiones, volquetes, etc.) deberán contar con cubiertas adecuadas, como lonas de tela o plástico abatibles, que impidan la generación de partículas de polvo cuando se encuentren en movimiento. En caso de no ser posible, la operación se llevará a cabo en zonas protegidas para facilitar la no dispersión de partículas.

13.2.1.2 Emisiones Acústicas

Fase de obra:

- Las obras se realizarán dentro de los horarios legalmente establecidos para minimizar molestias a la población y a la fauna del entorno.

- Se llevará a cabo el mantenimiento adecuado y periódico de los camiones y de la maquinaria empleada, estableciendo un horario de trabajo que garantice el cumplimiento de los límites de ruido establecidos por la normativa aplicable. Se verificará que todos los vehículos tienen en regla la ITV y los certificados CE correspondientes.

- Se revisarán y controlarán periódicamente los escapes y silenciadores de la maquinaria vinculada a la ejecución de las obras.

Durante la **fase de funcionamiento**:

- La velocidad de los vehículos dentro de las instalaciones no superará nunca los 20 km/h.

- Los equipos mecánicos y electromecánicos contarán con aislamiento acústico según diseño de fábrica.

13.2.1.3 Emisiones Odoríferas

Durante la **fase de obra** no se prevén emisiones odoríferas, por lo que no se definen medidas preventivas para estas fases.

Durante la **fase de funcionamiento**, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Los camiones dedicados al transporte de materias primas hasta la planta utilizarán preferentemente cubas o cajas estancas. Se intentará siempre que sea posible evitar que los camiones circulen cerca y a través de núcleos de población, siguiendo siempre rutas alternativas que eviten el paso por el interior de los mismos.

- La descarga de materias primas en la línea de proceso se hará siempre en el interior de una nave cerrada (Nave de recepción de materias primas) que alberga la piquera de descarga. Esta arqueta se encontrará normalmente cerrada, abriéndose únicamente para la recepción de sustratos.

- Tanto el almacenamiento de sustratos como el del Digestato generado se llevarán a cabo en el interior de una nave cerrada / depósito cerrado.

- El foso de recepción y homogeneización de sustratos se encuentra bajo rasante y desde éste acceden los sustratos al proceso siempre a través de conductos cerrados. Las materias caen desde los camiones que las transportan al interior de un foso desde donde se lleva a cabo la homogeneización y el acondicionamiento con anterioridad a su bombeo hasta los digestores.

- Las naves de Recepción de materias primas tanto solidas como líquidas, así como la de almacenamiento, están dotadas de un sistema de filtración y desodorización forzada de la atmósfera en su interior.

- Como medida adicional, las naves estarán dotadas de puertas seccionales complementadas en todos los casos por cortinas flexibles de lamas de PVC para separar aún más el contacto de la atmósfera interior con el exterior, favoreciendo así la depresión necesaria para el buen funcionamiento del equipo de desodorización.

- Se procederá a ajustar la entrada de mercancías de manera que la cantidad almacenada en planta se reduzca a lo estrictamente necesario.

- Sistema de Desodorización: Las naves de recepción de materias primas están dotadas de un sistema de captación de aire. El aire será succionado mediante extractores (presión negativa en naves), impidiendo la salida de gases al exterior y dirigiéndose al biofiltro o sistema equivalente para la eliminación de olores (biofiltro, scrubbers, filtro de carbón activo…) antes de su salida a atmósfera.

13.2.1.4 Emisiones Atmosféricas

Durante la **fase de obra** no se prevén emisiones atmosféricas, por lo que no se definen medidas preventivas para estas fases.

Durante la **fase de funcionamiento**, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Para minimizar las emisiones gaseosas, se controlará la temperatura de combustión (siguiendo las MTD) en un rango óptimo de 600 °C a 850 °C, lo que permite minimizar tanto la formación de NOx como la presencia de inquemados. Además, se emplearán quemadores cerámicos con catalizador de cloruro de platino y sodio, instalados a la salida de los gases de la chimenea de la antorcha. Estos catalizadores favorecen una combustión más completa y eficiente de los gases del digestor, contribuyendo significativamente a la reducción de emisiones contaminantes.

- Adsorción con carbón activo: Gracias al uso de carbón activo se adsorbe el H_2S y COV's remanente en el biogás generado, previo al upgrading.
- Antorcha de seguridad**:** Se dispondrá de una antorcha de seguridad. Esta antorcha se usará en condiciones de funcionamiento distintas de las normales y de funcionamiento en condiciones de emergencia, como por ejemplo en momentos que no se pueda exportar a la red gasista el biometano generado, tampoco comprimirlo y embotellarlo, y los gasómetros se encuentren al límite de su capacidad de almacenamiento de biogás.

13.2.2 Tierra – Suelo

Fase de obra:

- Durante la fase de obra se balizarán y limitarán las zonas sobre las que se practicarán movimientos de tierra, correspondientes a la explanación y construcción de las instalaciones. Los volúmenes de tierra extraídos corresponderán a los descritos en el proyecto constructivo y se realizarán todos los vaciados de las extracciones para efectuar los rellenos, de forma que se aprovechen al máximo los recursos disponibles y se minimice la afección a la estructura y composición de los perfiles edáficos.

- Las tierras sobrantes, en su caso, se acopiarán de manera ordenada en una zona destinada a tal fin y no superarán la altura de 1m de forma que no creen molestias al funcionamiento de la actividad en el transcurso de las obras y se deberá asegurar que no queden excedentes en la parcela en el momento en que comience la fase de funcionamiento.

- No se realizará ninguna actuación que implique la inversión de las capas de suelo existentes; así mismo no se realizará ninguna actuación que implique desmontes o terraplenados, de forma que no se modifique el perfil existente, evitando que se generen procesos de escorrentía superficial.

- Las zahorras empleadas en el acondicionamiento de los viales serán de una granulometría tal que permitan el drenaje del agua hasta las cunetas, de forma que se evite la formación de regueros.

- El hormigón utilizado en la ejecución de la cimentaciones y soleras, deberá adquirirse en planta autorizada y recibirlo ya preparado. Los camiones hormigonera serán limpiados fuera de la obra, en lugar autorizado expresamente para ello.

- La circulación de vehículos dentro de la parcela durante la fase de construcción y en la fase de instalación, quedará limitada a los viales establecidos, para que los efectos de compactación de suelo, se produzcan únicamente en estas zonas.

- Los cambios de aceite y el mantenimiento móvil no se podrán realizar dentro del recinto que delimita la planta.

Durante la **fase de funcionamiento**:

- Se realizarán revisiones periódicas para comprobar la impermeabilidad de las soleras exteriores, así como del depósito de recepción de estiércoles. Nunca se almacenarán sustratos de ningún tipo en el exterior en una superficie sin impermeabilizar al efecto.

- El almacenamiento de las sustancias químicas y de los residuos peligrosos se realizará en recipientes totalmente estancos, y que garanticen tener capacidad suficiente para que en caso de rotura puedan contener el máximo de vertidos previsible.

- Las zonas que son susceptibles de quedar afectadas por vertidos en actividades de mantenimiento, almacenamiento, limpieza y desinfección de la nave irán provistas de una solera de hormigón.

- Las zonas de carga y descarga, así como la zona de acceso a las mismas por parte de personal que maneja la instalación irán dotadas de una solera de hormigón.

- No se realizarán actividades de mantenimiento o limpieza de equipos en aquellas zonas que no se encuentren habilitadas para ello.

- Se dispondrá de los medios técnicos y materiales que aseguren una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental, actuando sobre el foco de vertido, así como sobre su propagación y posterior recogida y gestión.

- Los cambios de aceite y el mantenimiento móvil no se podrán realizar dentro del recinto que delimita la planta.

13.2.3 Medio Hídrico

Fase obra:

- No se llevarán a cabo tareas de repostaje, reparaciones, lavados, etc, en el interior de la instalación. No obstante, si ello fuera imprescindible, se habilitará una zona debidamente señalizada y jalonada, con canaletas de recogida de residuos para el caso de vertidos accidentales. La zona destinada a tales fines será impermeabilizada con el fin de evitar que las sustancias peligrosas se filtren al terreno y contaminen aguas subterráneas.

- La limpieza de las cubas de hormigón no se realizará en el emplazamiento, y en caso de llevarse a cabo la limpieza de la canaleta de la hormigonera, se realizará siempre sobre recipientes estancos. Las superficies hormigonadas, en zonas habilitadas fuera de zonas de mayor valor ecológico o bien en la propia planta de procedencia.

- La carga y descarga de los materiales, se hará solamente en las superficies señalizadas al efecto.

- Se controlará que las máquinas no abandonen las zonas señalizadas para el trabajo y movimiento de la maquinaria para evitar daños innecesarios a los suelos.

- Se hará un control de las arquetas a fin de evitas atascos en éstas y así un funcionamiento correcto de las mismas.

- En las zonas de trabajo de maquinaria, existirá en todo momento un kit de recogida de residuos, para posibles escapes de combustibles y aceites de la maquinaria, para una rápida recogida y evitar infiltraciones al subsuelo. Cada Kit incluirá al menos, un saco de absorbentes inertes de tipo granulado de sepiolita, una pala antichispas y una bolsa de residuos, para el traslado del material contaminado al depósito específico de residuos del punto limpio, hasta su retirada por parte del gestor autorizado de residuos.

- Se procederá al balizamiento perimetral del tramo del Arroyo del Pocito, con el propósito de evitar su afección y garantizar la prohibición del tránsito de vehículos sobre el mismo. Se delimitará una franja de protección donde no se permitirá el almacenamiento de áridos, residuos, combustibles o maquinaria.

- Se prohibirá y evitará, en todo momento, la ocupación de pequeños arroyos, balsas de agua, charcas temporales de las parcelas ocupadas.

- Una vez finalizada la obra se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando todas las instalaciones temporales, así como todo tipo de desechos, restos de maquinarias y escombros, depositándolos en vertederos controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento.

- La implantación de las instalaciones se mantendrá fuera de la zona de policía de los cauces, evitando su ocupación y su utilización para el tránsito de maquinaria, acopios o instalaciones auxiliares.

- Durante la ejecución del gasoducto, las actuaciones se limitarán a la franja estrictamente necesaria para la apertura de la zanja e instalación de la conducción, minimizando el tránsito de maquinaria y personal sobre la vía pecuaria y su entorno inmediato.

- Una vez finalizadas las obras, se procederá a la restitución de los terrenos afectados a sus condiciones originales, retirando las instalaciones auxiliares, residuos, materiales sobrantes y cualquier elemento asociado a la obra, que serán gestionados mediante gestor autorizado.

- Se tendrá en cuenta las recomendaciones que establezca la Administración competente, adoptando las actuaciones que procedan para asegurar la conservación de los cauces afectados por las obras.

Fase funcionamiento:

- Mediante limpieza regular de patios, cubiertas y zonas exteriores se evitará la acumulación de material solidos que pueda ser arrastrado por lluvia.

- Diseñar sistemas de retención y laminación de aguas pluviales redirigiendo las potencialmente contaminadas al proceso, Evitando que puedan salir de planta y una potencial contaminación de agua superficial.

- Separación de aguas pluviales, aguas grises y lixiviado por canalizaciones independientes para una mejor gestión de las aguas.

- Las instalaciones se mantendrán siempre limpias y los productos químicos guardados y almacenados correctamente de forma que no se produzcan escorrentías que trasladen químicos o sustancias a otras áreas del entorno de la planta.

13.2.4 Vegetación

Fase obra:

- Desde la fase de replanteo de la obra y durante el transcurso de las mismas, se delimitarán perfectamente los espacios destinados al acopio de materiales, circulación de vehículos, almacenamiento de residuos, ubicación de las construcciones e instalaciones y superficies a revegetar y restaurar, de manera que no se ocupen espacios diferentes a los indicados a fin de conservar la vegetación presente en las parcelas colindantes usadas para cultivo.

- Se tendrá especial cuidado con la emisión de polvo por la maquinaria durante su circulación y en el movimiento de tierras, debiendo regar siempre que sea preciso el suelo para evitar la afección del polvo en la vegetación situada en las proximidades de la obra.

- No se realizará ningún tipo de fuego o quema en la superficie de actuación.

- En el caso concreto del gasoducto:

    - Evitar, en la medida de lo posible, la penetración directa en áreas de HIC bien conservadas o las zonas donde haya mayor cubierta vegetal.

    - Además, se respetará los condicionantes recogidos en la autorización que emita la administración competente.

Fase funcionamiento:

- Se procurará mantener limpias de vegetación espontánea las zonas colindantes para minimizar el riesgo de incendios.

- La revegetación, si hubiera que llevarla a cabo, se realizará siguiendo los criterios que se enumeran a continuación, con el fin de conseguir que ésta sea viable y eficaz para el fin que se establece:

    - Capacidad de adaptación a las condiciones edafo-climáticas de la zona.

- Abundancia y/o representación de las especies en la zona.
- La función y finalidad a la que se destinan.
- La distribución espacial de la planta se realizará de tal modo que esta quede totalmente integrada en el medio natural

- No se realizará ningún tipo de fuego o quema en la superficie de actuación.

13.2.5 Fauna

Fase obra:

- Se respetarán los períodos de nidificación y/o cría de la avifauna y/o fauna presente en la zona, a fin de que sus poblaciones no se vean afectadas. En cualquier caso, se consensuará con el Servicio Territorial de Medio Ambiente la fecha de inicio de ejecución de las obras, y se respetarán en todo momento las interrupciones que tuvieran que realizarse durante el transcurso de las mismas a criterio de este servicio.

- Se comprobará que los vehículos vinculados a las obras han superado las revisiones de escapes minimizando la perturbación sonora sobre la fauna.

- Se limitará, en todas las fases del proyecto, la velocidad de los vehículos dentro de las instalaciones y caminos de acceso a 20 km/h, para reducir el riesgo de atropello de fauna.

- Se evitará el tránsito nocturno de maquinaria pesada, salvo en casos excepcionales debidamente justificados.

Fase funcionamiento:

- Durante la fase de funcionamiento, se respetará la presencia de fauna y avifauna en el entorno de la actividad, evitando cualquier actuación que pueda ocasionar molestias, desplazamientos o pérdida de hábitat para las especies protegidas o comunes del entorno.

- Destacar que las especies existentes en el entorno de la parcela pueden tratar de anidar o alimentarse en una instalación de gestión de residuos orgánicos no peligrosos como el proyecto objeto de estudio. Para evitar este posible oportunismo, se mantendrán todos los residuos en recintos cerrados (sea en nave, en tanques herméticos) y, periódicamente, se llevarán a cabo campañas de desratización y desinsectación.

- Con el fin de mantener refugio y cobijo a fauna silvestre, así como para aumentar la conectividad local, se mantendrán, en caso de que existiesen, los majanos de piedras y otros elementos singulares del paisaje agrario.

- Diseño de cunetas perimetrales y drenajes que pueden seguir los vertebrados de pequeño y mediano tamaño.

- Se limitará, en todas las fases del proyecto, la velocidad de vehículos dentro de las instalaciones y caminos de acceso a 20 km/h, para minimizar el riesgo de atropello de fauna

- Las infraestructuras auxiliares:

    - Gasoducto se diseñará soterrado en su totalidad, sobre caminos y compartiendo zanjas con otras infraestructuras existentes siempre que sea posible, no viéndose afectada la fauna.

13.2.6 Paisaje

- Reducir las edificaciones al mínimo imprescindible para el desarrollo de la actividad.

- La distribución espacial de la planta se realizará de tal modo que esta quede totalmente integrada en el medio natural.

- Los acabados exteriores de cubiertas, cerramientos y depósitos se realizarán en la medida de lo posible con colores mates, acordes con las propias características del entorno.

- Se perseguirá la mimetización e integración cromática de las instalaciones proyectadas con el entorno.

- Plantación de una pantalla vegetal perimetral, la cual estará formada por una especie vegetal y dos arbustivas, siendo las propuestas: el algarrobo (*Ceratonia siliqua*) como arbórea y romero (*Rosmarinus officinalis*) y Lentisco (*Pistacia lentiscus*) como arbustivas, las cuales casan con la serie de vegetación del entorno, así como las especies presentes.

  De forma general la pantalla vegetal constará de tres filas de plantas colocadas al tresbolillo combinando las especies anteriores formando una pantalla de unos 5 m de altura. La plantación de la pantalla vegetal se recomienda realizarla una vez que hayan finalizado las obras, para evitar daños a la misma por paso de la maquinaria, polvo depositado en las hojas, etc.

La reposición de marras se deberá hacer teniendo en cuenta que las condiciones climáticas sean las adecuadas durante el tiempo necesario hasta conseguir la plantación con menos de un 10% de fallas.

- Se perseguirá la mimetización e integración cromática de las instalaciones proyectadas con el entorno

13.2.7 Patrimonio

Fase obra:

- El responsable de seguimiento y vigilancia ambiental supervisará el control arqueológico durante los movimientos de tierra, garantizando la no afección a las figuras protegidas próximas a las parcelas de actuación. Ante cualquier afección accidental, se procederá a la paralización inmediata de las obras y a la notificación a la Delegación Provincial correspondiente. En caso de hallarse nuevos restos, se comunicará de forma inmediata a la autoridad competente.
- En caso de hallazgo de restos arqueológicos, se suspenderán inmediatamente los trabajos y se notificará a la Administración competente.

13.2.8 Vías Pecuarias

Fase Obra:

- Durante la ejecución del gasoducto, las actuaciones se limitarán a la franja estrictamente necesaria para la apertura de la zanja e instalación de la conducción, minimizando el tránsito de maquinaria y personal sobre la vía pecuaria y su entorno inmediato.

- Una vez finalizadas las obras, se procederá a la restitución de los terrenos afectados a sus condiciones originales, retirando las instalaciones auxiliares, residuos, materiales sobrantes y cualquier elemento asociado a la obra, que serán gestionados mediante gestor autorizado.

- Se evitará el uso de las vías pecuarias como acceso a la planta.

- Se tendrá en cuenta las recomendaciones que establezca la Administración competente, adoptando las actuaciones que procedan para asegurar la conservación de la vía pecuaria.

Fase Funcionamiento

- Se garantizará en todo momento la libre circulación y el mantenimiento de la funcionalidad de las vías pecuarias, evitando cualquier ocupación permanente o depósito de materiales sobre las mismas.

- Se evitará el uso de las vías pecuarias como acceso a la planta

- Se inspeccionará periódicamente el estado del firme y, si se detectasen desperfectos atribuibles a la actividad del proyecto, estos serán reparados de forma inmediata, restituyendo las condiciones previas de la vía

13.2.9 Sanidad

13.2.9.1 Control de riesgos higiénicos

Fase Obra:

No se prevén riesgos higiénicos durante la fase de construcción. Sin embrago, durante la fase de desmantelamiento se contemplarán medidas específicas de descontaminación y desinfección previas al desmontaje de la planta, con el fin de garantizar condiciones seguras para los trabajadores y el entorno.

Fase Funcionamiento:

Con el fin de evitar los posibles riesgos higiénicos de la planta de tratamiento de residuos se implantarán las siguientes medidas:

- Control periódico tanto de insectos como de roedores dentro de las instalaciones para evitar posible aparición de plagas, según se indique en el Plan de Control de Plagas a elaborar antes de la puesta en marcha de la instalación.

- Limpieza y desinfección (si procede) de las cajas y contenedores de los vehículos tras la descarga en la planta.

- En todas las actividades en las que exista riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del contacto con agentes biológicos, se deberá:

    - Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.
    - Proveer a los trabajadores de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas.
    - Disponer de aseos para uso de los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.
    - Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
    - Los trabajadores dispondrán, dentro de la jornada laboral, de tiempo para su aseo personal.

- Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse las ropas de trabajo y los equipos de protección personal que puedan estar contaminados por agentes biológicos y deberá guardarlos en lugares que no contengan otras prendas.
- Información y formación de los trabajadores sobre los riesgos potenciales para la salud. Se contratará el servicio de desinfección, desinsectación y desratización (DDD) con empresa especializada.

13.2.9.2 Salud Humana

Respecto a las medidas para la población en general, las actividades de gestión de residuos orgánicos no peligrosos mediante biometanización es difícil que puedan afectar a la salud de la población, debido principalmente al diseño de las propias instalaciones, así como a las medidas a adoptar.

La localización de esta planta (situada a aproximadamente 3,6 kilómetros del núcleo urbano de El Niño de Mula) y el análisis respecto de la dirección de los vientos, sumado a la gestión adecuada de los residuos, son factores clave para no comprometer la salud humana ni la calidad del medio ambiente.

Otras medidas son la instalación de filtros y sistemas de desodorización adecuados, así como la implantación de sistemas de monitorización de calidad del aire, además de la aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) con el fin de evitar todas las molestias que se puedan originar hacia la población.

13.2.10 Iluminación

Fase funcionamiento:

Respecto a la posible contaminación lumínica, se propone tomar las siguientes medidas:

- Limitar la iluminación únicamente a los momentos en que sea necesaria.
- Utilizar controles automáticos como temporizadores, atenuadores o sensores de movimiento para encender y apagar las luces según sea necesario.
- Dirigir emisiones de luz hacia ángulos bajos. El uso de proyectores asimétricos emplazados en 90 grados evita las emisiones en estos ángulos muy cercanos al plano horizontal.
- Evitar la dispersión de la luz hacia arriba cubriendo, seleccionando o colocando luces donde estas no iluminen por encima del plano horizontal.
- Mantener la iluminación lo más cerca posible del suelo, de modo que se iluminen solo las estructuras necesarias. Zona útil que interesa iluminar y no sobrepasar con luz sectores aledaños que no necesitan iluminación.
- Utilizar luz ámbar, naranja, roja o "más cálida", que es menos dañina para la mayoría de las especies, ya que se reduce la probabilidad de que desencadene una respuesta conductual. Los colores más

cálidos tienen longitudes de onda más largas (> 560 nm) y temperaturas de color correlacionadas más bajas (TCC < 3000 grados Kelvin).

- Evitar usar luz azul, blanca o "más fría", que es la menos favorable para las aves, otros animales salvajes y las personas. Los colores más fríos tienen longitudes de onda más cortas y temperaturas de color correlacionadas más altas (> 3000 grados Kelvin).

- Mantener la luz lo más tenue posible.

13.2.11 Accidentes

Las medidas generales tomadas respecto a los accidentes que puedan ocurrir en la planta son:

- Se prohibirán tareas que pudieran ser focos de ignición cerca de zonas o elementos que puedan generar incendios (herbazal, gasolina, etc).

- Los trabajadores serán formados tanto en materia de prevención de derrames como sobre extinción de incendios.

- Establecer carteles de señalización con la localización de los sistemas de extinción de incendios.

- Se realizarán inspecciones periódicas para prevenir fallos en la línea del biogás (fase funcionamiento).

- Alarma luminosa y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

- Elaboración e implantación de Plan de Mantenimiento (fase funcionamiento).

- **Medidas técnicas:**

    - **Diseño seguro:** Considerar la seguridad desde la etapa de diseño de la planta, incluyendo la disposición de equipos, rutas de acceso y sistemas de contención.
    - **Sistemas de ventilación**: Instalación de sistemas de ventilación mecánica para prevenir la acumulación de gases inflamables en espacios confinados.
    - **Detección de fugas:** Sistemas de detección de fugas de gas con alarmas visuales y sonoras.
    - **Sistemas de parada de emergencia:** Instalación de sistemas de parada de emergencia para detener el proceso en caso de situaciones peligrosas.
    - **Cubiertas protectoras:** Uso de cubiertas protectoras para piezas rotatorias y otras partes móviles que puedan causar lesiones.
    - **Aislamiento térmico:** de equipos susceptibles de riesgo por quemaduras.
    - **Clasificación de áreas:** Es fundamental clasificar las áreas de la planta según el riesgo de explosión, lo que permite implementar medidas de protección específicas.

- **Equipos a prueba de explosión:** Utilizar equipos y componentes eléctricos y mecánicos diseñados para operar en entornos explosivos.
- **Impermeabilización:** Todas las zonas de descarga y almacenamiento de sustratos y digestato se pavimentan con material impermeable, garantizando una pendiente controlada que evacúe los líquidos hacia canaletas selladas.
- **Implantación cubetos de retención:** Los tanques y contenedores disponen de cubetos de retención con capacidad equivalente al 110 % del volumen útil del mayor depósito.
- Se instalan **bombas de achique** de emergencia y sistemas de drenaje que desvían cualquier vertido accidental hacia depósitos estancos aislados.
- **Válvulas de alivio rápido** ante sobrepresiones.
- **El sistema SCADA** integra alarmas acústicas y visuales que informan de inmediato de cualquier fuga detectada, con protocolos de parada automática del flujo

- **Medidas operativas**:
  - **Procedimientos de trabajo seguros:** Desarrollo y aplicación de procedimientos de trabajo claros y detallados para cada tarea.
  - **Procedimientos de emergencia:** Establecer procedimientos claros y efectivos para actuar en caso de emergencia, incluyendo protocolos de evacuación, actuación ante fugas de gas y respuesta a incendios.
  - **Mantenimiento preventivo:** Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y sistemas.
  - **Control de acceso:** Restringir el acceso a áreas peligrosas solo al personal autorizado.
  - **Capacitación del personal:** Formación continua del personal sobre los riesgos, procedimientos de seguridad y uso de equipos de protección.
  - **Señalización:** Utilizar señalización clara y visible para identificar zonas de peligro, rutas de evacuación y puntos de reunión.
  - **Orden y limpieza:** Mantener las instalaciones limpias y ordenadas, eliminando obstáculos y riesgos de caídas.
  - **Control de acceso:** Implementar sistemas de control de acceso para restringir el ingreso a áreas peligrosas solo al personal autorizado.
- **Medidas personales**:
  - **Equipos de protección individual (EPI):** Proporcionar y asegurar el uso de EPI adecuados como guantes, ropa de trabajo, mascarillas, calzado de seguridad y gafas.
  - **Instrucción sobre el uso de EPI:** Capacitar al personal sobre el uso correcto y mantenimiento de los EPI.

- **Formación y capacitación**: Proporcionar formación continua al personal sobre los riesgos asociados a la planta, los procedimientos de seguridad y el uso correcto de los equipos de protección.
- **Rotación del personal:** Minimizar el tiempo de exposición del personal a áreas de riesgo mediante la rotación de turnos y la distribución equitativa de tareas.

13.2.12 Catástrofes naturales

Fase Obra:

- Monitoreo continuo de condiciones meteorológicas mediante sistemas de alerta temprana (pluviómetros, estaciones meteorológicas, avisos oficiales).
- Paralización temporal de actividades en caso de aviso de fenómeno extremo, conforme al protocolo de seguridad del proyecto.
- Aseguramiento del sitio de obra ante fenómenos esperados: retiro de maquinaria, protección de materiales, evacuación del personal.

Fase Funcionamiento:

- Diseño de planes de emergencia y protocolos de actuación frente a catástrofes naturales.
- Uso de barreras físicas temporales de contención frente a inundaciones.
- Crear y conservar adecuadamente áreas cortafuegos en los alrededores de la planta para prevenir la afectación por incendios forestales.
- Diseño estructural antisísmico según normativa.

13.3 Medidas Correctoras

Se proponen las siguientes medidas correctoras con el objetivo de disminuir los impactos sobre los distintos elementos del medio receptor.

13.3.1 Atmósfera y Calidad del Aire

- Se suspenderán los trabajos o se disminuirá el ritmo de los mismos en condiciones atmosféricas desfavorables. Esta medida correctora no tiene sobrecoste, se trata de una buena práctica ambiental asociada a la acción.

13.3.2 Tierra – Suelo

- La capa de tierra vegetal o capa arable acopiada será utilizada en la restauración de las áreas degradadas: taludes generados, cimentaciones, zonas de excavación de zanjas, parque de maquinaria y zonas de acopio temporal y todo el trazado de la zanja de evacuación.

- Todas aquellas zonas afectadas que no vayan a utilizarse para el funcionamiento de la instalación, deberán ser restauradas adecuadamente. De igual forma, se restaurarán todas las zonas auxiliares utilizadas durante las obras como zonas de acopio temporal, zona de caseta de obras y contenedores, zonas afectadas por las zanjas de media tensión, etc.

- En caso de que se produzca un vertido accidental se usaran Kits de elementos absorbentes (del estilo Sepiolita Absorbente Mineral). El uso de estos materiales permite controlar vertidos de:

    - Aceites.
    - Hidrocarburos.
    - Refrigerantes.
    - Líquidos de uso común.

- En el caso de que se produjeran vertidos ocasionales, éstos serán retirados por un gestor autorizado de residuos, aplicando las siguientes medidas:

    - Detención de las actividades o maquinarias generadoras del vertido hasta su puesta a punto.
    - Aislar las fugas siempre y cuando no suponga un riesgo adicional para las personas que desempeñen esta función. Evacuar la zona y mantener a las personas sin protección alejadas. Notificar a la autoridad competente en el caso de exposición al público en general o al medioambiente. Ante el contacto potencial con el producto derramado se hace obligatorio el uso de elementos de protección personal. Suprimir cualquier fuente de ignición.
    - Se prestará especial cuidado para que el vertido no alcance el suelo desnudo.
    - Retención del vertido en la zona afectada mediante la aplicación del material absorbente. Retirada del producto absorbido/recogido en recipientes herméticamente precintables y acopio temporal en el depósito específico de residuos del punto limpio, para su retirada posterior por parte del gestor autorizado.
    - Limpieza del área afectada por el vertido por parte de la empresa Contratista.

13.3.3 Medio Hídrico

- En caso de verse afectados sistemas de drenaje, escorrentías, aparición de surcos, etc., por las obras de infraestructura, remodelación y construcción de accesos, viales u otros, deberán restaurarse o restituirse adecuadamente a su estado original.

13.3.4 Vegetación

- Si de forma accidental en la fase de construcción y/o en la fase de instalación, algún elemento de la vegetación natural existente alrededor de las parcelas objeto del proyecto se viesen afectados, se procederá a su reposición con planta de similares características.

13.3.5 Fauna

- En caso se algún incidente relacionado con fauna se dará aviso al SEPRONA.

13.3.6 Patrimonio

- En el caso de que se localizara algún yacimiento o resto arqueológico durante la ejecución de las obras que pudiera considerarse especialmente representativo del Patrimonio Cultural, se paralizarán las obras en la zona afectada y se comunicará a la Administración competente en materia de Patrimonio Histórico, es decir, La Consejería de Turismo, Cultura, Juventud y Deporte de la Región de Murcia. Se seguirán en todo momento las instrucciones que dicho órgano disponga para garantizar una intervención adecuada.

13.3.7 Vías Pecuarias

- En caso de que se produjesen desperfectos durante la ejecución de las obras, se paralizarán éstas y se comunicará a la Administración competente, siguiéndose sus instrucciones de actuación.

13.4 Presupuesto de medidas preventivas y correctoras

Las medidas preventivas y correctoras contempladas por el Documento Ambiental para el proyecto se pueden clasificar en tres categorías:

- Medidas que no tienen un coste específico porque forman parte de las tareas intrínsecas a la vigilancia ambiental, de obra o de funcionamiento (se indican como VA), que ya está presupuestada como un concepto específico.

- Medidas que son buenas prácticas ya consolidadas en el sector de la construcción (BP), y que por tanto forman parte del buen hacer de los contratistas y les son exigibles sin que ello suponga un sobrecoste específico para el proyecto (la verificación de su aplicación forma parte de la vigilancia ambiental).

- Medidas preventivas o protectoras, específicas del proyecto, que requieren una dedicación específica de personal, equipos o materiales y que, por tanto, ha de figurar como una partida en el presupuesto de ejecución del proyecto.

Seguidamente se enumeran el resto de medidas preventivas y correctoras, indicando si se abordan desde la vigilancia ambiental en fase de construcción o de funcionamiento (VA) o se trata de una buena práctica (BP).

Tabla **97.** ***Medidas preventivas y correctoras. Fuente: Elaboración propia***

Medida	Modalidad
Utilización de vehículos y maquinaria con eficiencia alta para reducir el consumo de combustible	BP
Aprovechamiento máximo de los materiales extraídos para los rellenos siguiendo criterios de proximidad	BP
Entoldado de las cajas de los camiones de traslado de los materiales extraídos	BP
Control del funcionamiento simultáneo de la maquinaria pesada a utilizar, reduciendo el tránsito de vehículos y maquinaría a los estrictamente necesarios en cada una de las acciones de las obras	VA
Retirada de tierras que resulten contaminadas por fluido hidráulico, lubricantes o combustibles para su almacenamiento en el punto limpio como residuo peligroso	BP
Realización, en la medida de lo posible, de los movimientos de tierra en las obras próximos a cauces en el menor plazo temporal, bajo condiciones climatológicas favorables	VA
Reducción del uso de maquinaria con altos niveles sonoros, evitación en lo posible del funcionamiento simultáneo de maquinaria, así como restricción de paso a las obras a toda persona no estrictamente necesaria para la ejecución las mismas	VA
Limitación de la velocidad de circulación y obligación de circular exclusivamente por los caminos estipulados en el plan de obra	VA
Comunicación previa con antelación suficiente, a los propietarios de fincas colindantes del plan de obra, con indicación precisa de las molestias y los horarios en las que se van a producir	VA
Utilización de maquinaria especializada con niveles de emisión acústica inferiores al máximo establecido por la normativa vigente	BP
Paralización inmediata de los trabajos en caso de aparición de vestigios de interés patrimonial no documentados anteriormente, y comunicación a la Consejería de Cultura	VA
Se señalizarán correctamente los cortes temporales y desvíos provisionales de tráfico, de acuerdo y en coordinación con la autoridad competente	BP
Plan de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD): segregación, valorización y destino a gestor autorizado	BP
Riegos preventivos de viales, especialmente en el borde norte del recinto por su proximidad a la ZEPA/ZEC Sierra del Molino–Embalse del Quípar	BP
Verificación de eficacia de la pantalla vegetal y control de polvo y ruido durante la obra (PVA)	VA

A continuación, se desglosa el presupuesto de ejecución material de la partida de medidas preventivas y correctoras en fase de construcción y de funcionamiento.

Tabla **98.** ***Presupuesto de medidas protectoras, correctoras y paisajísticas. Fuente: Elaboración propia***

Medidas preventivas, correctoras y paisajísticas	Medición	Unidad	Precio unitario (€)	Importe (€)
Riego diario durante la obra con camión cuba de los accesos de tierra para evitar la generación de polvo, cuando las condiciones atmosféricas sean favorables a la movilización de partículas en suspensión (se incluye agua)	3	Mes	2.000	6.000
Descompactación de las zonas afectadas por las obras	10	ha	107	1.070
Prospecciones antes del inicio de las obras para la localización de puntos y territorios de cría, nidos y madrigueras de especies consideradas sensibles a molestias y perturbaciones durante las obras	1	PA	3.500	3.500
Medidas protectoras que pueda señalar el informe de la prospección arqueológica o la Consejería de Cultura	-	PA	1.800	0
Constitución de una zona en obra para la recogida de materiales sobrantes y residuos generados, con vistas a su gestión de acuerdo a la legislación vigente	1	PA	600	600
Señalización con elementos visibles de los accesos, las zonas de ocupación temporal, las zonas de depósitos de materiales, los estacionamientos de maquinaria, puntos de cruce de cauces, rodales de vegetación y árboles aislados, delimitación de yacimientos, edificaciones con nidos, límite deslindado de vías pecuarias y en general todos los elementos sensibles colindantes con las áreas de trabajo	1	PA	3.000	3.000
Reposición de los servicios afectados por las obras, y en particular las alambradas, accesos y redes de infraestructuras	1	PA	3.000	3.000
Medidas de protección de la línea electica frente a colisión y electrocución	1	PA	2.954	2.954
Medidas paisajísticas	1	PA	15.390	15.390
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL				**35.514**

14 PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Este apartado constituye el Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental de Instalación de Valorización de Residuos Orgánicos No Peligrosos en T.M. de Cartagena, con el que se pretende recoger información respecto a los siguientes puntos:

- El cumplimiento de las medidas correctoras.
- El control y el seguimiento de los impactos de difícil estimación en el momento de la redacción del presente documento.
- La evolución de los impactos previstos.
- Proporcionar información sobre la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.
- Proporcionar advertencias inmediatas acerca de los valores alcanzados por los indicadores ambientales seleccionados, respecto de los niveles críticos preestablecidos.
- Detectar alteraciones no previstas, con la consiguiente definición de nuevas medidas correctoras
- Comprobar la cuantía de aquellos impactos cuya predicción sólo puede realizarse cuantitativamente. Aplicación de nuevas medidas correctoras en el caso de que las anteriores definidas sean insuficientes.

14.1 Objeto

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (PVA) tiene por objeto agrupar las indicaciones para la supervisión de la implantación de las diferentes medidas preventivas y correctoras, además de verificar la eficacia de su ejecución.

Como complemento de dicho objetivo, el PVA va a permitir cuantificar impactos difícilmente cuantificables en la fase de proyecto, e incluso identificar otros que no hayan sido previstos inicialmente.

14.2 Alcance

Los objetivos que debe cumplir el programa en la fase de obras, definidos en el punto 6a) del Anexo VI de la Ley 21/2013, son los siguientes:

- Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

En el programa de vigilancia ambiental se incluye la siguiente información en relación a cada uno de los impactos a monitorizar:

- Previsiones cuantitativas y cualitativas y umbrales legales.
- Metodología de seguimiento del impacto. Indicador cuantitativo objetivo. Aspectos cualitativos. Programación espacial y temporal.
- Medidas previstas frente al impacto, cuantificadas.
- Tipo de control de la medida. Programación espacial y temporal.
- Tipo de verificación de la eficacia de la medida. Indicador objetivo. Programación espacial y temporal.
- Distribución de responsabilidades en el control.

Con el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental, se comprueban los efectos medioambientales que pudiesen provocar las obras de las instalaciones (tanto la planta como la infraestrucuturas auxiliares) y el grado de eficacia de las medidas correctoras y protectoras propuestas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental como en la Declaración de Impacto Ambiental.

Respecto al Plan de Seguimiento durante la fase de explotación, (cuya extensión temporal estará definida en el Estudio de Impacto Ambiental), se considerará la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos:

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
- Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

14.3 Metodología Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental

14.3.1 Realización de las Visitas Periódicas de Vigilancia Y Seguimiento

Para realizar el plan de vigilancia y seguimiento ambiental se realizarán visitas periódicas, tanto en la fase de obra como en la fase funcionamiento de la planta. En dichas visitas se comprobará el estado ambiental de la zona, de tal manera que se garantice que se cumple con la medidas protectoras y correctoras establecidas.

La frecuencia del seguimiento del programa se hará de tal forma que permita observar posibles desviaciones con relevancia ambiental, además de supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales y llevar un correcto seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

Por lo que según la fase en la que se encuentre la instalación encontramos:

- **Fase de obra**: se llevará visitas quincenales (mínimo 2 al mes) a excepción de aquellas etapas de construcción las cuales sean más prolongadas en el tiempo e impliquen menos cambios, que se harán una vez al mes.

- **Fase de funcionamiento**: se harán visitas quincenales durante los primeros 3 meses, pasando a visitas mensuales en caso de que se haya observado que todas las medidas ambientales se están cumpliendo y no existe ninguna desviación.

En cada visita se elaborará una ficha (Acta) con la información de las check-list siendo esta información de carácter interna. Estas actas estarán a disposición de la Administración en caso de que sea requerida.

14.3.2 Elaboración de Informes:

En cada una de las visitas efectuadas, se elabora un informe (check-list) en el cual se detallan tanto los puntos verificados conformes, como aquellos para los que se ha detectado algún tipo de incumplimiento en base a los parámetros establecidos en el Plan de Vigilancia Ambiental.

Dichos informes se centrarán en los siguientes parámetros ambientales:

- La protección de la calidad del aire.
- La prevención de la afección acústica.
- La protección del suelo.
- La gestión de residuos.
- La protección de la calidad de las aguas.
- La protección de la vegetación.
- La protección de la fauna.
- La protección del patrimonio histórico y cultural.

14.4 Plan Vigilancia Ambiental. Fase De Obra

14.4.1 Objetivo

El objetivo del plan de vigilancia ambiental será:

- Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Realizar un seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

14.4.2 Informes

Durante la fase de obra se redactará una serie de informes relativos al seguimiento ambiental de la obra, con la siguiente periodicidad:

- Informe inicial: previo a la fase de obras. De manera previa al inicio de las obras se hará una visita preoperacional de control ambiental, donde se hace una inspección del área de obra antes de la entrada de maquinaria.
  Se recogerá toda la información recopilada en la visita de campo, reportaje fotográfico y resultado de las inspecciones visuales.
  Este informe estará a disposición de la Administración en caso de requerirlo, y se incluirá en el Informe final a entregar en la Administración.
- Informes mensuales: durante la fase obra, se elaborarán informes mensuales de seguimiento ambiental, donde se detallarán las actuaciones realizadas, se evaluará la eficacia de las medidas adoptadas, se recogerán las incidencias ambientales que pudieran ocurrir, y en este caso, las medidas correctoras empleadas, así como las nuevas medidas preventivas que hubieran sido necesario establecer.
  Estos informes serán remitidos a la Dirección de obra al final de cada periodo, y estarán a disposición de la Administración en caso de requerirlos.
- Informe final: tras la finalización de la fase de obra se elaborará un Informe final de seguimiento ambiental, donde se recopilará toda la información y evaluación de los resultados del Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto de la fase de obra y será remitido a la Administración competente:

- Descripción del estado final de la instalación tras la finalización de las obras, junto con un resumen del seguimiento ambiental efectuado, medidas protectoras y correctoras adoptadas, incidencias o imprevistos acontecidos y soluciones adoptadas, gestión de residuos de obra.
- Reportaje fotográfico con los aspectos más destacables de la actuación.
- Matriz de cumplimiento de los requisitos incluidos en la Declaración de Impacto Ambiental.

14.4.3 Visita Preoperacional

Antes de dar inicio la obra y previo a la entrada de maquinaria se llevará a cabo una visita preoperacional en la que recorra la superficie de ocupación y se compruebe el estado de la zona. Asimismo, se hará un breve reportaje fotográfico del entorno, que permita disponer de un registro gráfico del estado de la zona antes del comienzo de las obras.

Además, se comprobará si existen residuos abandonados en el área de obra, al objeto de incluirlos en el Plan de Gestión de residuos y realizar una retirada previa. También se realizará una la inspección para determinar una posible presencia de suelos contaminados o vestigios de patrimonio cultural.

Tabla 99. Check-list fase previa obra Fuente: Elaboración propia

TABLA CHECK-LIST FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS					
ASPECTO	**Indicador**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
Designación responsable medio ambiente	Aporte documento de designación				
Verificar replanteo caminos y ubicaciones	Control replanteo y balizamiento				
No afectación cauces agua y red hidrológica	Existe afección al cauce (modificación curso, polvo, etc.)				
Cumplimiento de la normativa urbanística	Aporte Plan de seguridad y salud				
Cumplimiento resoluciones Patrimonio Cultural	Existencia de Resoluciones y cumplimiento de las mismas.				
Traslado medidas a trabajadores	Documento firmado				
Delimitación zonas acopio, maquinaria, vertidos	Plano con delimitación de zonas				
Caracterización residuos y fases gestión	Plan de gestión de residuos integral				
Adecuación del calendario de obras	Aporte del calendario trabajos de construcción				

14.4.4 Control De Calidad Del Aire Y Emisiones Acústicas

Durante las visitas se controlará la afección al medio atmosférico por partículas en suspensión y por los gases emitidos por la maquinaria, comprobando el estado de las mismas y que disponen de marcado CE e ITV en regla.

Todo ello con el objetivo de mantener el aire y el entorno circundante libre de polvo o sustancias, y al mismo tiempo tener un control de los niveles sonoros.

Tabla 100. Vigilancia Aire en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	**AIRE**				
Indicador	**Generación Polvo/Olores durante el Construcción de la planta**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
Medidas	Los acopios de materiales sueltos están cubiertos con lonas				
	Se aprecian en la zona de obras depósitos de polvo				
	Camiones con carga cubierta, limitación a 20 km/h en caminos nos asfaltados				
	Ausencia de partículas contaminantes. Control visual/olfativo				
	La calidad y visibilidad de la zona de obras son buenas				

Tabla 101. Vigilancia Sonora en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	**ACUSTICA**				
Indicador	**Afección al Ruido durante el Construcción de la planta**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
Medidas	Velocidad limitada 20 km/h				
	Mantenimiento maquinaria				

14.4.5 Control de los Vertidos y Residuos

Durante las visitas de inspección ambiental se realizará un seguimiento de la correcta gestión de residuos en obra, así como se comprobará el almacenamiento de residuos. Asimismo, se comprobará:

- El estado general de la obra.
- Que se realiza una correcta segregación de residuos en origen, evitando la mezcla de éstos.
- La no presencia de residuos dispersos por las zonas de obra.

Todo ellos con el objetivo de mantener el área de proyecto libre de residuos y vertidos de todo tipo, mediante la observación visual directa.

Tabla 102. Vigilancia Vertidos y Residuos en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	GESTION RESIDUOS Y VERTIDOS				
Indicador	Gestión de residuos y vertidos durante la Construcción de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Se ha revisado el Plan de Gestión de Residuos de obra y comprobado su adecuación a la normativa vigente				
	Se ha informado al personal de la obra de la sistemática de recogida selectiva de residuos				
	Se ha efectuado la recogida de los residuos de forma diferenciada por materiales según la Lista Europea de Residuos				
	Se ha construido un punto limpio dentro del recinto de la obra que dispone de un cubeto de hormigón cubierto y los bidones o contenedores serán estancos y estarán identificados con los pictogramas y códigos correspondientes				
	Se han designado zonas de acopio para los residuos de gran volumen como los residuos de excavación (tierras) y residuos de demolición (pavimentos y hormigones)				
	Se han instalado paneles informativos sobre la separación selectiva de residuos y zonas de recogida				
	Limpieza adecuada de espacios interiores y exteriores.				
	Se ha comprobado que en la gestión de residuos peligrosos generados se han cumplido todos los requisitos legalmente exigibles				

14.4.6 Suelo Y Recursos Hídricos

En cuanto al **Suelo** el objetivo será evitar la afección a una mayor superficie a la prevista inicialmente, mediante la observación visual directa.

Tabla 103. Vigilancia Suelo en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	SUELO				
Indicador	Afección al Suelo durante el Construcción de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Los volúmenes de tierra extraídos corresponden a los descritos en el proyecto constructivo				
	Las tierras sobrantes se acopian de manera ordenada en una zona destinada a tal fin				
	No se realizará ninguna actuación que implique la inversión de las capas de suelo existentes				
	Las zahorras empleadas en el acondicionamiento de los viales serán de una granulometría tal que permitan el drenaje del agua hasta las cunetas				
	Se realizarán reparaciones ni mantenimiento de maquinaria en la parcela				
	Impermeabilidad de las soleras exteriores y de las balsas, así como del depósito de recepción de estiércoles				
	El almacenamiento de las sustancias químicas y de los residuos peligrosos se realiza en recipientes totalmente estancos y con capacidad suficiente				
	Las zonas que son susceptible de quedar afectadas por vertidos están provistas de una solera de hormigón				
	Las zonas de carga y descarga, así como la zona de acceso a las mismas por parte de personal que maneja la instalación están dotadas de una solera de hormigón				
	El hormigón para instalar estas zonas es suministrado por plantas autorizadas.				
	Se dispone de los medios técnicos y materiales que aseguren una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental				

En cuanto al **Agua** se vigilará el correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje y canalización, con especial incidencia en las épocas de lluvia, al objeto de que no se acumulen restos de obra que puedan generar obturaciones en los mismos.

Tabla 104. Vigilancia Agua en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	AGUA				
Indicador	Afección a la Agua durante el Construcción de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Se han producido vertidos de subproductos de obra al sistema de drenaje				
	Viales fuera zona escorrentía, perfilados de cuneta triangular y drenaje adecuado				
	Almacenamiento productos químicos en zonas autorizadas, alejadas de cauces o puntos de agua				
	Consumo de agua mínimo. Captación de agua con autorización				

14.4.7 Seguimiento de Vegetación y Fauna

En cuanto a la **Vegetación** el objetivo será evitar los daños producidos a la misma tanto por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, como por la ocupación del territorio no prevista mediante la observación visual directa.

Cuando comiencen las labores de revegetación, se comprobará la ejecución de las plantaciones y el correcto estado de los ejemplares en el momento de su recepción en obra.

Tabla 105. Vigilancia Vegetación en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	VEGETACIÓN				
Indicador	Afección a la Vegetación durante el Construcción de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Afección (daños) a vegetación del entorno por maquinaria/operarios				
	Ejemplares singulares sin alteración (en caso de su existencia)				
	En caso de haber realizado cortas o desbroces de vegetación, se comprobará que los restos han sido retirados y gestionados correctamente				

Por otro lado, la **Fauna** se verificará del cumplimiento de las medidas mitigadoras de impacto sobre este factor descritas en el apartado de Medidas Preventivas y Correctoras con el objetivo de Minimizar el impacto negativo sobre la fauna garantizando la correcta aplicación de las medidas correctoras.

Tabla 106. Vigilancia Fauna en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	FAUNA				
Indicador	Afección a la Fauna durante el Construcción de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Programación de las obras evitando las actuaciones más ruidosas durante la época de cría de la avifauna (principalmente fuera del período marzo a julio)				
	Montones de piedras mantenidos (caso de su existencia)				
	Se ha efectuado una batida de fauna con carácter previo al inicio de la obra				
	Se han detectado animales en el entorno de la obra				

14.4.8 Control Patrimonio y Vías Pecuarias

Se reflejan en las siguientes tablas los controles y las medidas a adoptar para la vigilancia de patrimonio y vías pecuarias, con el objetivo de evitar afecciones sobre las mismas.

Tabla 107. Vigilancia Patrimonio en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	PATRIMONIO				
Indicador	Afección al Patrimonio durante el Construcción de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Durante la realización de las obras, ha sido detectado algún indicio de yacimiento arqueológico, paleontológico o etnográfico no inventariado				
	Presencia de arqueólogo durante los movimientos de tierra				

Tabla 108. Vigilancia Vías Pecuarias en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	VIAS PECUARIAS/CAMINOS				
Indicador	Afección a Vías Pecuarias durante el Construcción de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Restitución de los caminos, infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas				
	Reforzamiento de la señalización de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas				

14.4.9 Control Paisaje

Se reflejan en la siguiente tabla los controles y las medidas a adoptar para la vigilancia paisajística, con el objetivo de minimizar la afección al paisaje y comprobar la correcta ejecución de las medidas de integración.

Tabla 109. Vigilancia Paisajística en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	PAISAJE				
Indicador	Afección al Paisaje durante el Construcción de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Instalación de especies arbustivas (pantalla visual) alrededor del vallado				
	Riegos periódicos en los tres primeros años desde su plantación				
	Reposición de marras si fuera necesaria				
	Ausencia de sobrantes de excavaciones				
	Ausencia de otros residuos: envases, estacas, botes, cintas, etc.				
	Se comprobará, una vez finalizadas las obras, que todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas				
	Ausencia de elementos dañados en la zona de obra o sus alrededores				

14.4.10 Control de protección contra incendios

En la siguiente tabla se exponen los controles y las medidas a adoptar para la prevención e incendios forestales con el objetivo de minimizar el riesgo de incendio en la zona de proyecto.

Tabla 110. Vigilancia Incendios en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	**SITUACIONES DE EMERGENCIA**				
Indicador	**Prevención de Incendios.**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
Medidas	Presencia de equipos básicos de extinción en buen estado				
	Ausencia de materiales combustibles abandonados				
	Correcta protección y almacenaje de materiales incluidos los inflamables como carburantes				
	Limpieza de vegetación en emplazamientos de grupos electrógenos, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros con motores				
	Prohibición de fumar en área del Proyecto, ausencia de colillas en el suelo				

14.5 Plan de Seguimiento Ambiental. Fase De Funcionamiento

14.5.1 Objetivo

El objetivo del plan de seguimiento ambiental será:

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
- Realizar un seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

14.5.2 Informes

Durante la fase de explotación se redactarán una serie de informes relativos al seguimiento ambiental de la obra, con la siguiente periodicidad:

- Informes semestrales: durante los dos primeros años de la fase de funcionamiento, se elaborará informes semestrales de seguimiento ambiental, donde se detallarán las actuaciones realizadas, se evaluará la eficacia de las medidas adoptadas, se recogerán las incidencias ambientales que pudieran ocurrir, y en este caso, las medidas correctoras empleadas, así como las nuevas medidas preventivas que hubiera sido necesario establecer.
- Informes anuales: durante los tres siguientes años de la fase de funcionamiento (año 3, 4 y 5), se elaborarán informes anuales de seguimiento ambiental, donde se detallarán las actuaciones realizadas, se evaluará la eficacia de las medidas adoptadas, se recogerán las incidencias ambientales que pudieran ocurrir, y en este caso, las medidas correctoras empleadas, así como las nuevas medidas preventivas que hubiera sido necesario establecer.

  Asimismo, se incluirá en estos informes (tanto en los semestrales como en los anuales):

  - Resultados de medidas de restauración aplicadas.
  - Resultados de control de consumos.
  - Resultados de control de emisiones a la atmósfera.
  - Resultados de control de ruidos.
  - Resultados de control de vertidos.
  - Resultados de gestión de los residuos generados.

14.5.3 Control de Calidad del Aire y Emisiones Acústicas

Durante las visitas se controlará la afección al medio atmosférico por partículas en suspensión y por los gases emitidos, con el objetivo de mantener una correcta calidad atmosférico en el aire del entorno.

Tabla 111. Seguimiento Polvo y Olores en fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	**ATMÓSFERA**				
Indicador	**Generación Polvo y Olores durante el Funcionamiento de la planta**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
Medidas	Velocidad limitada 20 km/h				
	Los acopios de materiales sueltos están cubiertos con lonas				
	Buen estado camino de acceso				
	Ausencia de polvo				
	Trasporte materias primas en cubas estanca				
	Descarga de materias primas en interior nave				
	Nave de puertas seccionales con cortinas PVC				
	Sistema de filtración y desodorización				
	Medición de olores certificada				
	Reducir al mínimo los tiempos de permanencia sustratos en atrojes exteriores				

Tabla 112. Seguimiento Acústico en fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	**ACÚSTICA**				
Indicador	**Afección al Ruido durante el Funcionamiento de la planta**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
	Velocidad limitada 20 km/h				
	Correcto mantenimiento de la maquinaria				

14.5.4 Control de los Vertidos y Residuos

Durante las visitas de inspección ambiental se realizará un seguimiento de la correcta gestión de residuos, así como se comprobará la correcta segregación, almacenamiento e identificación de residuos. Al mismo tiempo se comprobará la inexistencia de vertidos.

Tabla 113. Seguimiento Residuos y vertidos en fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	GESTION RESIDUOS Y VERTIDOS				
Indicador	**Control de residuos y vertidos durante el Funcionamiento de la planta**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
Medidas	Contrato gestor de residuos				
	Documentación de seguimiento				
	Correcta segregación de los diferentes residuos producidos				
	Correcta identificación de todo tipo de residuos				
	Almacenamiento Residuos peligrosos menos a 6 meses				
	Control de vertidos accidentales de aceites o lubricantes en el suelo, de la aplicación de las medidas correctoras previstas y gestión adecuada del residuo generado				
	Comprobar periódicamente la limpieza general de la planta				
	Correcto almacenamiento de todo tipo de residuos				

14.5.5 Suelo y Recursos Hídricos

En cuanto al **Suelo** se observará el estado del suelo, comprobando que no hay señales de erosión, ni baches ni socavones con el objetivo de mantener un correcto estado de conservación del mismo.

Tabla 114. Seguimiento Suelos en fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	SUELO				
Indicador	**Afección a la Suelo durante el Funcionamiento de la planta**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
Medidas	Impermeabilidad de las soleras exteriores y de las balsas, así como del depósito de recepción de estiércoles				
	El almacenamiento de las sustancias químicas y de los residuos peligrosos se realizará en recipientes totalmente estancos y con capacidad suficiente				
	Se dispone de los medios técnicos y materiales que aseguren una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental				

Con respecto al **Agua,** se vigilará el correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje y canalización, con especial incidencia en las épocas de lluvia con el objetivo de mantener un correcto uso de las mismas.

Tabla 115. Seguimiento Agua en fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	AGUA				
Indicador	Afección al Agua durante el Funcionamiento de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Correcto funcionamiento y mantenimiento del sistema de drenaje				
	Se detectan fugas de lixiviados				

14.5.6 Seguimiento de Vegetación y Fauna

En cuanto a la **Vegetación** se comprobará el estado de las plantaciones, observando si arraigan y cumplen con el propósito de integración paisajística.

Tabla 116. Seguimiento Vegetación en fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	VEGETACIÓN				
Indicador	Afección a la Vegetación durante el Funcionamiento de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Mantenimiento de malas hierbas (Desbroce y despeje)				
	Correcta integración de la pantalla vegetal perimetral				
	Ejemplares singulares sin alteración (en caso de su existencia)				

En cuanto a la **Fauna** se hará un seguimiento en cada visita con el fin de detectar posibles afecciones a la fauna presente. Además, se minimiza el impacto negativo sobre la fauna garantizando la correcta aplicación de las medidas correctoras.

Tabla 117. Seguimiento Fauna en fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	FAUNA				
Indicador	Afección a la Fauna durante el Funcionamiento de la planta	VERIFICACIÓN			Observaciones
		SI	NO	N/A	
Medidas	Han pasado animales al interior de las instalaciones				
	Se ha descubierto animales muertos dentro o en las inmediaciones de las instalaciones				
	Se verificará el cumplimiento de las medidas compensatorias que determine el órgano ambiental				
	Control de la avifauna de la zona (censos)				

14.5.7 Control Vías Pecuarias

Se reflejan en la siguiente tabla los controles y las medidas a adoptar para la vigilancia de las vías pecuarias y caminos/accesos a la planta, con el objetivo de evitar afecciones sobre las mismas.

Tabla 118. Seguimiento Vías Pecuarias/Caminos en fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	VÍAS PECUARIAS/CAMNOS				
Indicador	**Afección A Vías Pecuarias durante el Funcionamiento de la planta**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
Medidas	Correcto estado de conservación de las vías pecuarias y/o caminos de acceso				
	Reparación de desperfectos detectados				

14.5.8 Control Paisaje

Se reflejan en la siguiente tabla los controles y las medidas a adoptar para la vigilancia paisajística, con el objetivo de minimizar la afección al paisaje y comprobar la correcta ejecución de las medidas de integración.

Tabla 119. Seguimiento Paisajístico en fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	PAISAJE				
Indicador	**Afección al Paisaje durante el Funcionamiento de la planta**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
Medidas	No creación de nuevas construcciones				
	Mimetización e integración cromática				
	Pantalla vegetal en buen estado				

14.5.9 Control de protección contra incendios

En la siguiente tabla se exponen los controles y las medidas a adoptar para la prevención de incendios con el objetivo de minimizar el riesgo de incendio en la zona de proyecto.

Tabla 120. Seguimiento Control Incendios en fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia

ASPECTO	SITUACIONES DE EMERGENCIA				
Indicador	**Prevención de Incendios.**	**VERIFICACIÓN**			**Observaciones**
		SI	NO	N/A	
Medidas	Presencia de equipos básicos de extinción en buen estado				
	Ausencia de materiales combustibles abandonados				
	Correcta protección y almacenaje de materiales incluidos los inflamables como carburantes				
	Limpieza de vegetación en emplazamientos de grupos electrógenos, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros con motores				
	Prohibición de fumar en área del Proyecto, ausencia de colillas en el suelo				

14.6 Resultados de las actuaciones de la Vigilancia y Seguimiento

Tal y como se describe en la metodología del presente informe, en cada una de las visitas efectuadas, se verifican los distintos aspectos y parámetros indicadores establecidos en el PVA de acuerdo a la etapa en que se encuentren las obras.

En la siguiente tabla, se presenta un breve resumen de los principales Indicadores ambientales que son objeto de observación:

Tabla 121. Indicadores ambientales. Fuente: Elaboración propia

INDICADORES AMBIENTALES
Generación Polvo, Olores y Ruido
El objetivo principal es conocer el estado de la maquinaria respecto a la emisión de contaminantes, controlar las emisiones de polvo y ruidos a la atmósfera
Gestión de Residuos
El objetivo principal es la ubicación de las zonas que se utilicen para el acopio de materiales y residuos identificados, segregados y debidamente guardados
Afección a la Fauna y la Vegetación
El objetivo principal es controlar impactos y afecciones (fundamentalmente por molestias) que se puedan generar para la fauna del entorno, centrándose en las especies de avifauna. Observar la adecuación de la pantalla vegetal al entorno
Afección al Suelo
El objetivo principal es comprobar la alteración del suelo, principalmente por contaminación
Afección al Agua
El objetivo principal es inspeccionar visualmente las zonas hídricas (cauces) sensibles de ser contaminadas
Afección al Paisaje
El objetivo principal es verificar la correcta integración de la instalación al entorno
Afección al Patrimonio
El objetivo principal es comprobar que no se produce ningún efecto en cualquier elemento de patrimonio cultural cercano a las instalaciones (en caso de que existiesen)

14.7 Presupuesto

Se adjunta a continuación una estimación del coste que puede suponer la Vigilancia Ambiental en las distintas fases del proceso.

Tabla 122. Presupuesto estimativo del PVA. Fuente: Elaboración propia

FASE	Concepto	Nº	Coste unitario	Coste total
Construcción	Visita	30	300,00 €	9.000,00 €
	Informe mensual	15	450,00 €	6.750,00 €
	Informe final	1	600,00 €	600,00 €
Coste total Vigilancia Ambiental Construcción				**16.350,00 €**
Operación	Visita	12	300,00 €	3.600,00 €
	Informe mensual	12	450,00 €	5.400,00 €
	Informe anual	1	1000	1.000,00 €
Coste total Vigilancia Ambiental Operación ANUAL				**10.000,00 €**
Coste total Vigilancia Ambiental Operación 5 AÑOS				**50.000,00 €**
Desmantelamiento	Visita	12	300,00 €	3.600,00 €
	Informe mensual	12	450,00 €	5.400,00 €
	Informe final	1	600,00 €	600,00 €
Coste total Vigilancia Ambiental Desmantelamiento				**9.600,00 €**

15 ESTUDIO DE MOVILIDAD

15.1 Ubicación y Descripción del Ámbito

La planta se ubicará en el término municipal de Cartagena, cuyo núcleo urbano está situado aproximadamente a 12,8 km en dirección Sureste. No obstante, el núcleo poblacional más cercano a la ubicación del proyecto es Casas de los Vidales, a 1,9 km en dirección Noreste.

En términos generales, el radio de influencia logístico-económica del transporte de sustratos desde las explotaciones ganaderas y, en general, las fuentes de residuos orgánicos hacia la planta está directamente vinculada a la cercanía a los centros generadores. Resulta poco viable asumir un gran radio de influencia, ya que los costes asociados al transporte aumentarían considerablemente, reduciendo la rentabilidad del proyecto, además de un incremento en la huella de carbono.

La planta lleva asociada una cuidada logística que garantiza el acceso a los residuos. Esta malla de unión entre cada centro generador y la planta se establece al menor coste ambiental, económico y con la mayor seguridad. Tomando en cuenta las unidades de transporte que son necesarias, y el aprovisionamiento estimado para cada residuo tanto en cantidad, en tiempos de recogida, como en capacidad de acopio en recepción de planta.

15.2 Tipología de Transporte

Los tipos de transportes a emplear destacan por su adaptabilidad al programa de necesidades de aprovisionamiento y a las características físico-químicas de los distintos residuos. Su selección está diseñada para cumplir con las exigencias de reducción de impacto ambiental, tanto en el itinerario como en las operaciones de carga y descarga.

Se clasifican en:

1. Unidades con sistema multilift de autocarga y descarga de contenedores.
2. Unidades con caja abierta (con toldo) basculante rígidos o articulados
3. Unidades cuba rígidos o articulados
4. Transportes Sandach registrados y con medidas contención normalizadas C2 y C3: purines, estiércoles, matadero y recogida bajas en granja.

Tabla 123. Modelos tipología transportes. Fuente: Elaboración propia

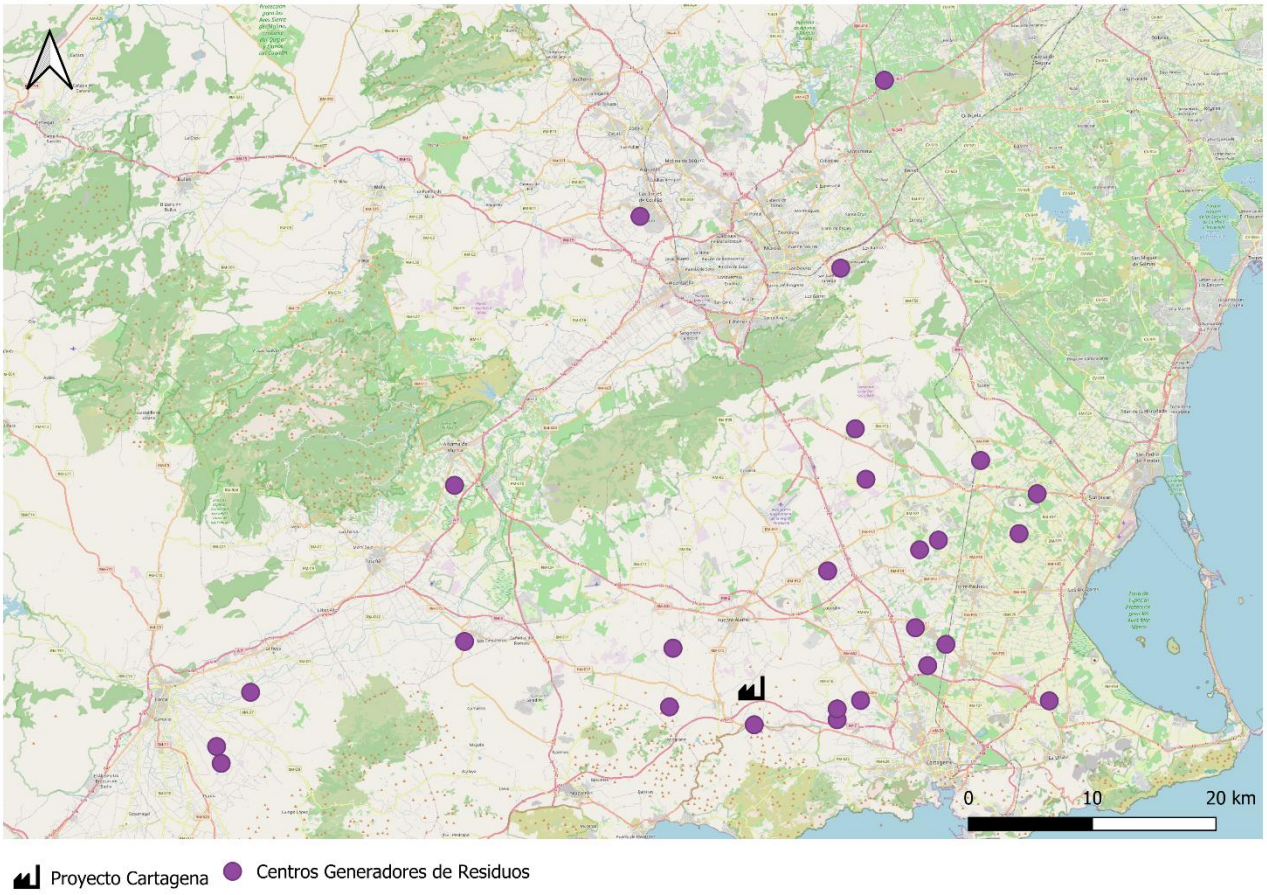


15.3 Centros Generadores de Residuos

Para poder identificar los diferentes tipos de vías que van a ser utilizadas en este proyecto, debemos conocer las ubicaciones desde las que se van a aportar los residuos a la planta.

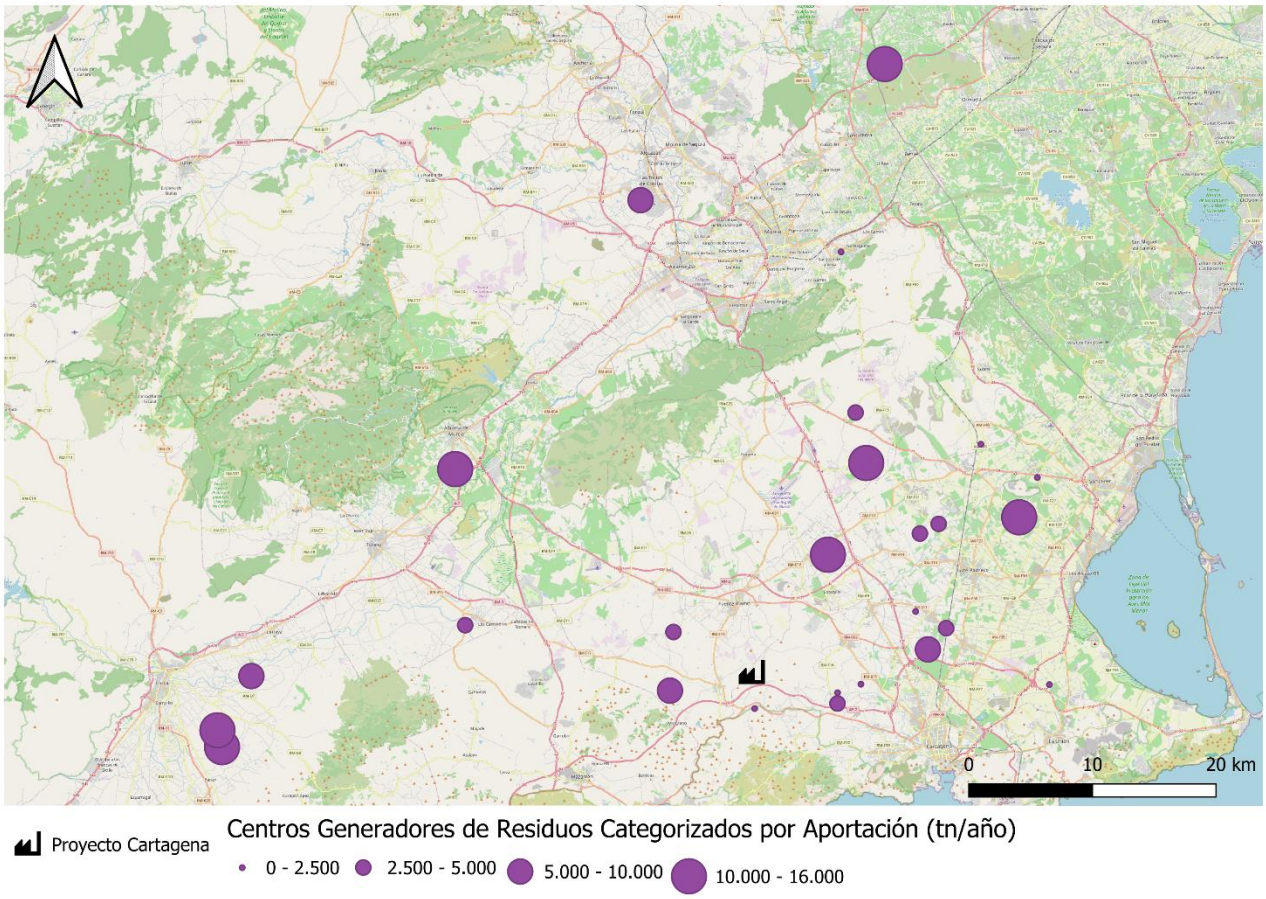
Los principales centros generadores de residuos para la alimentación de la nueva planta están distribuidos principalmente por la región la región Noreste respecto a la parcela, tal como se representa en la siguiente ilustración.

Ilustración 99. Ubicación de los principales centros generadores de residuos. Fuente: Elaboración propia



Dichos centros se clasifican por volumen de aportación en la siguiente ilustración. Como se puede observar, la mayoría de ellos tienen una aportación a la planta de entre 0 a 2.500 toneladas/año.

Ilustración 100. Centros Generadores de Residuos Categorizados por Aportación. Fuente: Elaboración propia



15.4 Tipología e Identificación de Vías

Las principales vías que forman la red logística se dividen en:

- Caminos rurales de acceso a los centros generadores.
- Vías principales o vertebradores de la zona de influencia.
- Vías de concentración de tránsito (próximas a la parcela del proyecto).
- Camino de acceso a la parcela.

Los caminos rurales de acceso a los centros generadores son complicados de estudiar debido a que forman una red muy extensa y ramificada, además de la dificultad de prever su estado, capacidad o condiciones generales sin un estudio más específico o localizado, ya que suelen ser vías menos estructuradas y más variables que las carreteras convencionales. Por tanto, aunque estén representadas en el mapa, en este estudio solo se abordarán el resto de tipos de vías.

De las vías presentes en el área de influencia, se propone la utilización de las siguientes vías, quedando categorizadas por tipo:

Ilustración 101. Vías utilizadas categorizadas por tipo. Fuente: Elaboración propia

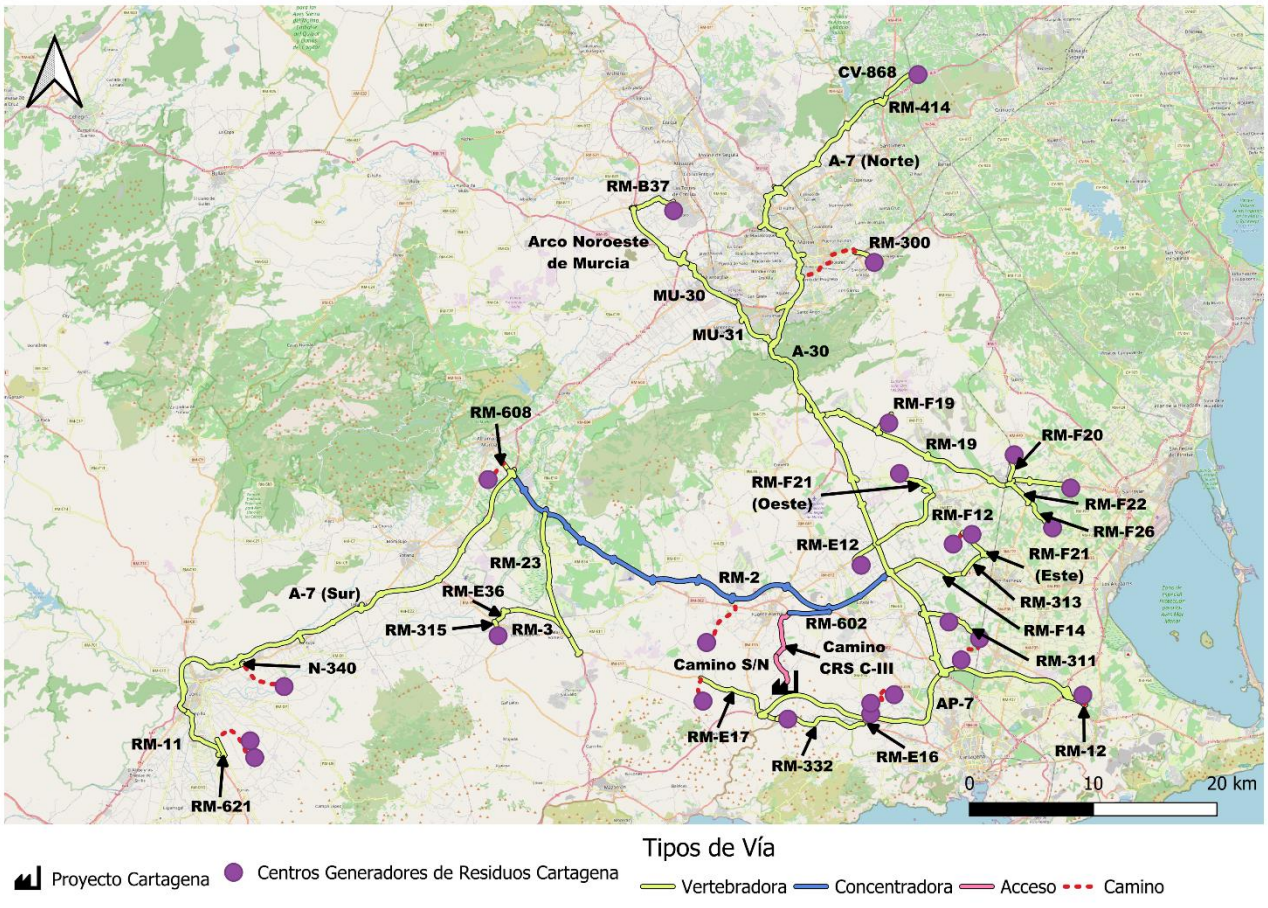
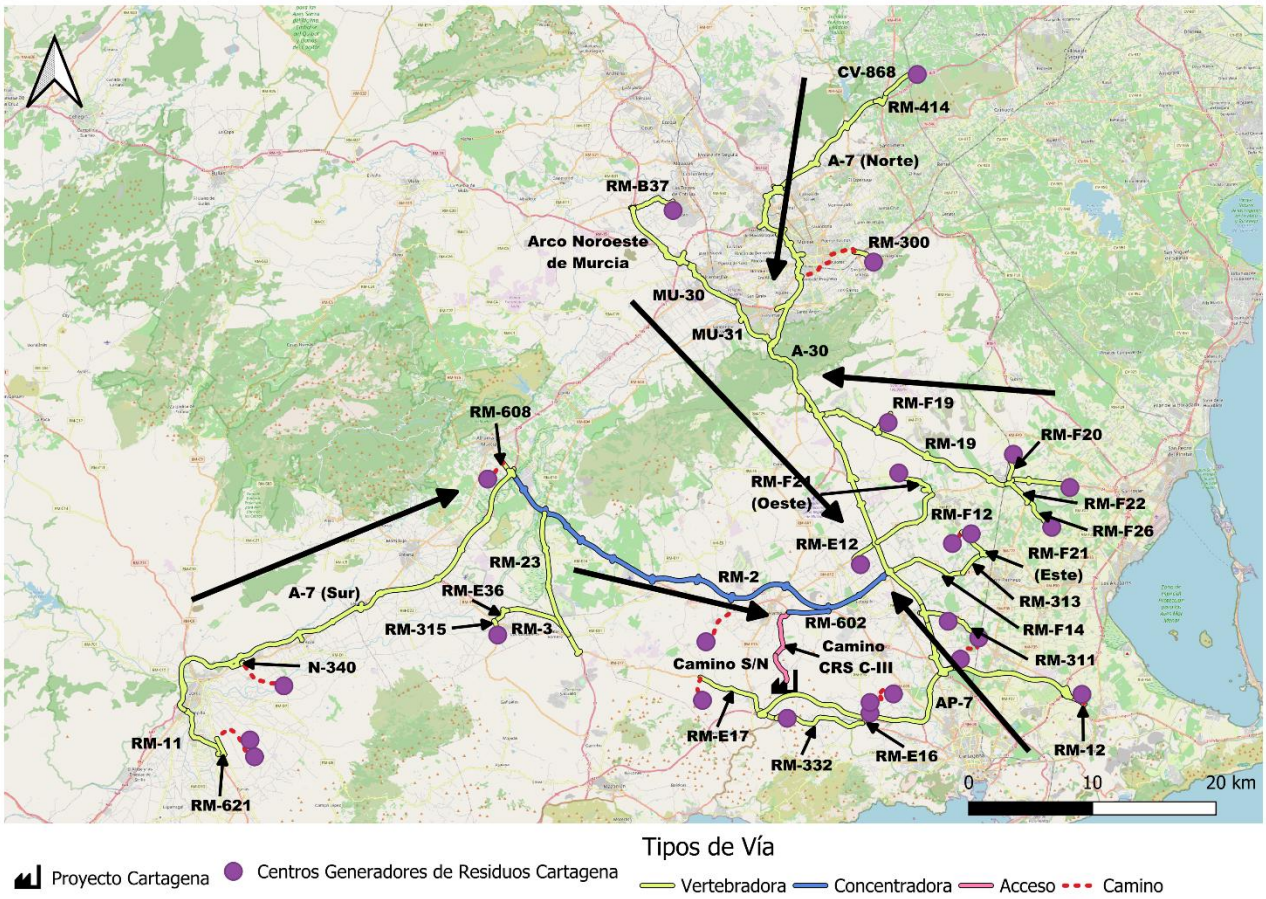


Tabla 124. Tipos de vías del área de influencia. Fuente: Elaboración propia

Funcionalidad	Vía	Tipo
Vertebradora	A-30	Autovía
	A-7 (Norte)	Autovía
	A-7 (Sur)	Autovía
	AP-7	Autopista de pago
	Arco Noroeste de Murcia	Autovía
	CV-868	Carretera convencional
	MU-30	Autovía
	MU-31	Autovía
	N-340	Carretera convencional
	RM-11	Autovía
	RM-12	Autovía
	RM-19	Autovía
	RM-23	Autovía
	RM-3	Autovía
	RM-300	Carretera convencional
	RM-311	Carretera convencional
	RM-313	Carretera convencional
	RM-315	Carretera convencional
	RM-332	Carretera convencional
	RM-414	Carretera convencional
	RM-608	Carretera convencional
	RM-621	Carretera convencional
	RM-B37	Carretera convencional
	RM-E12	Carretera convencional
	RM-E16	Carretera convencional
	RM-E17	Carretera convencional
	RM-E36	Carretera convencional
	RM-F12	Carretera convencional
	RM-F14	Carretera convencional
	RM-F19	Carretera convencional
	RM-F20	Carretera convencional
	RM-F21 (Este)	Carretera convencional
	RM-F21 (Oeste)	Carretera convencional
	RM-F22	Carretera convencional
	RM-F26	Carretera convencional
Concentradora	RM-2	Autovía
	RM-602	Carretera convencional
Acceso	Camino CRS C-III	Camino agrícola
	Camino S/N	Camino agrícola

Los distintos centros de generación de residuos emplearán diferentes vías vertebradoras para incorporarse a la principal vía concentradora RM-2. Desde esta se accede a la siguiente vía concentradora, que es la RM-602, y posteriormente a los caminos agrícolas que llevan a la planta concretamente al Camino CRS C-III y, a continuación, al Camino S/N, que es el que da acceso directo a la planta.

Ilustración 102. Distribución logística por vías. Fuente: Elaboración propia



15.5 Estimación del Tránsito Previsto

Se han obtenido los siguientes datos del Mapa de Tráfico 2024 y del Mapa del Plan de Aforos de Murcia 2025.

Tabla 125. IMD media estimada por vía. Fuente: Elaboración propia, datos MITMA y Consejería de Fomento e Infraestructuras, Dirección General de Carreteras de Región de Murcia

Vía	Media IMD Total	Media IMD Pesados
A-30	78.553	6.196
A-7 (Norte)	54.152	9.925
A-7 (Sur)	36.066	9.009
AP-7	10.860	813
Arco Noroeste de Murcia	No hay datos	
CV-868	No hay datos	
MU-30	28.183	3.168
MU-31	12.893	1.525
N-340	No hay datos	
RM-11	18.346	1.759
RM-12	34.896	1.800
RM-19	11.343	1.819
RM-23	9.038	1.104
RM-3	3.701	434
RM-300	No hay datos	
RM-311	4.430	715
RM-313	3.642	759
RM-315	1.028	174
RM-332	4.786	190
RM-414	5.330	396
RM-608	4.171	407
RM-621	3.624	323
RM-B37	4.853	812
RM-E12	4.506	625
RM-E16	503	152
RM-E17	815	103
RM-E36	No hay datos	
RM-F12	5.703	1.026
RM-F14	12.436	1.201
RM-F19	1.607	164
RM-F20	2.706	170
RM-F21 (Este)	5.942	457
RM-F21 (Oeste)	2.636	283
RM-F22	918	126
RM-F26	883	53
RM-2	10.656	2.299
RM-602	4.427	1.169
Camino CRS C-III	No hay datos	
Camino S/N	No hay datos	

Teniendo en cuenta que los sustratos llegarán en camiones de 20-24 toneladas y que el transporte se realiza de lunes a viernes (lo que significa un transporte de 260 días/año), para cada una de estas vías de las que existen datos, se espera un tránsito de:

Tabla 126. Tránsito esperado y afectación al IMD de cada vía. Fuente: Elaboración propia

Vía	Media IMD Pesados	Toneladas esperadas/año	Camiones esperados/día	Incremento IMD (%)
A-30	6.196	97.150	15,57	0,25
A-7 (Norte)	9.925	16.000	2,56	0,03
A-7 (Sur)	9.009	35.000	5,61	0,06
AP-7	813	18.200	2,92	0,36
Arco Noroeste de Murcia	No hay datos	8.000	1,28	No hay datos
CV-868	No hay datos	16.000	2,56	No hay datos
MU-30	3.168	8.000	1,28	0,04
MU-31	1.525	8.000	1,28	0,08
N-340	No hay datos	8.000	1,28	No hay datos
RM-11	1.759	27.000	4,33	0,25
RM-12	1.800	1.000	0,16	0,01
RM-19	1.819	19.500	3,13	0,17
RM-23	1.104	3.500	0,56	0,05
RM-3	434	3.500	0,56	0,13
RM-300	No hay datos	1.500	0,24	No hay datos
RM-311	715	10.200	1,63	0,23
RM-313	759	10.000	1,60	0,21
RM-315	174	3.500	0,56	0,32
RM-332	190	8.200	1,31	0,69
RM-414	396	16.000	2,56	0,65
RM-608	407	16.000	2,56	0,63
RM-621	323	27.000	4,33	1,34
RM-B37	812	8.000	1,28	0,16
RM-E12	625	10.750	1,72	0,28
RM-E16	152	8.000	1,28	0,84
RM-E17	103	17.200	2,76	2,68
RM-E36	No hay datos	3.500	0,56	No hay datos
RM-F12	1.026	13.000	2,08	0,20
RM-F14	1.201	10.000	1,60	0,13
RM-F19	164	4.000	0,64	0,39
RM-F20	170	1.500	0,24	0,14
RM-F21 (Este)	457	10.000	1,60	0,35
RM-F21 (Oeste)	283	13.000	2,08	0,74
RM-F22	126	12.000	1,92	1,53
RM-F26	53	12.000	1,92	3,63
RM-2	2.299	165.150	26,47	1,15
RM-602	1.169	165.150	26,47	2,26
Camino CRS C-III	No hay datos	165.150	26,47	No hay datos
Camino S/N	No hay datos	165.150	26,47	No hay datos

La afectación sobre las distintas vías analizadas es variable, ya que el número estimado de camiones que transitan diariamente y la IMD de la vía son diferentes. Como se puede observar en la tabla, en la mayoría de las vías de las que hay datos, la incidencia es prácticamente nula, ya que la proporción entre el tráfico previsto y la IMD apenas supera el 1%. Hay dos excepciones, que son la carretera RM-F26 y la RM-602. En el caso de la RM-F26, que presenta un incremento algo superior debido a que tienen una media de vehículos pesados muy baja, por tanto, incluso un aumento muy bajo del número de camiones supone una mayor afección. Por su parte, la RM-602 presenta un incremento ligeramente más alto debido a que se espera que por ella transiten todos los camiones que van hacia la planta.

Finalmente, el biometano producido se inyectará directamente a la red gasista, sin generar tráfico rodado adicional, mientras que el digestato será transportado a gestor externo.

Dado que se estima una generación de **Fertilizante UE** de 89.955 tn/año, y el transporte se realizaría habitualmente de lunes a viernes (lo que supone un total de 260 días al año), y hablamos de camiones de 20-24 tn, el transporte supondría un total de 15 camiones diarios.

Respecto a la **Fracción Líquida**, se estima una generación de 66.344 tn/año. Teniendo en cuenta que el transporte se realizaría de lunes a viernes (lo que supone un total de 260 días al año), y que se realizaría en camiones cisterna de 20-24 tn, el transporte de esta fracción líquida generada supondría una media de 11 camiones diarios.

Además, se genera **Sulfato Amónico**, que se valorizará como subproducto, con una producción. de 1.940 tn/año. Teniendo en cuenta que el transporte se realizaría de lunes a viernes (lo que supone un total de 260 días al año), y que se realizaría en camiones cisterna de 20-24 tn, el transporte de esta fracción líquida generada supondría una media de 0,3 camiones diarios.

En resumen, diariamente entran 27 camiones a la planta y salen 26. Además, se contempla la salida adicional de un camión de sulfato amónico con una frecuencia de entre 3 y 4 días.

16 SINERGIA Y ACUMULACIÓN

El objeto de este epígrafe es realizar un estudio de los efectos sinérgicos y acumulativos que podrían derivarse de la ejecución y funcionamiento, en el mismo territorio y periodo de tiempo, de la línea eléctrica en estudio (infraestructura de suministro) con otros proyectos de la misma naturaleza u otro tipo de infraestructuras que, de algún modo, pudieran tener incidencia sobre los mismos componentes ambientales sobre los que incide el proyecto actual de estudio.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su anexo VI define efecto sinérgico como “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”.

Este mismo anexo recoge la definición del término efecto acumulativo como “aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al no tener mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño”.

Por lo tanto, el efecto acumulativo refiere a un único impacto que perdura en el tiempo aumentando su gravedad; y el efecto sinérgico refiere a efectos simples que de manera combinado provoca un impacto mayor que el esperado por la suma de ellos.

Para realizar el estudio de análisis de sinergias, se identifican las infraestructuras de la misma naturaleza (energías renovables) presentes o previstas en el área de estudio.

Las instalaciones de energía renovable más comunes actualmente son:

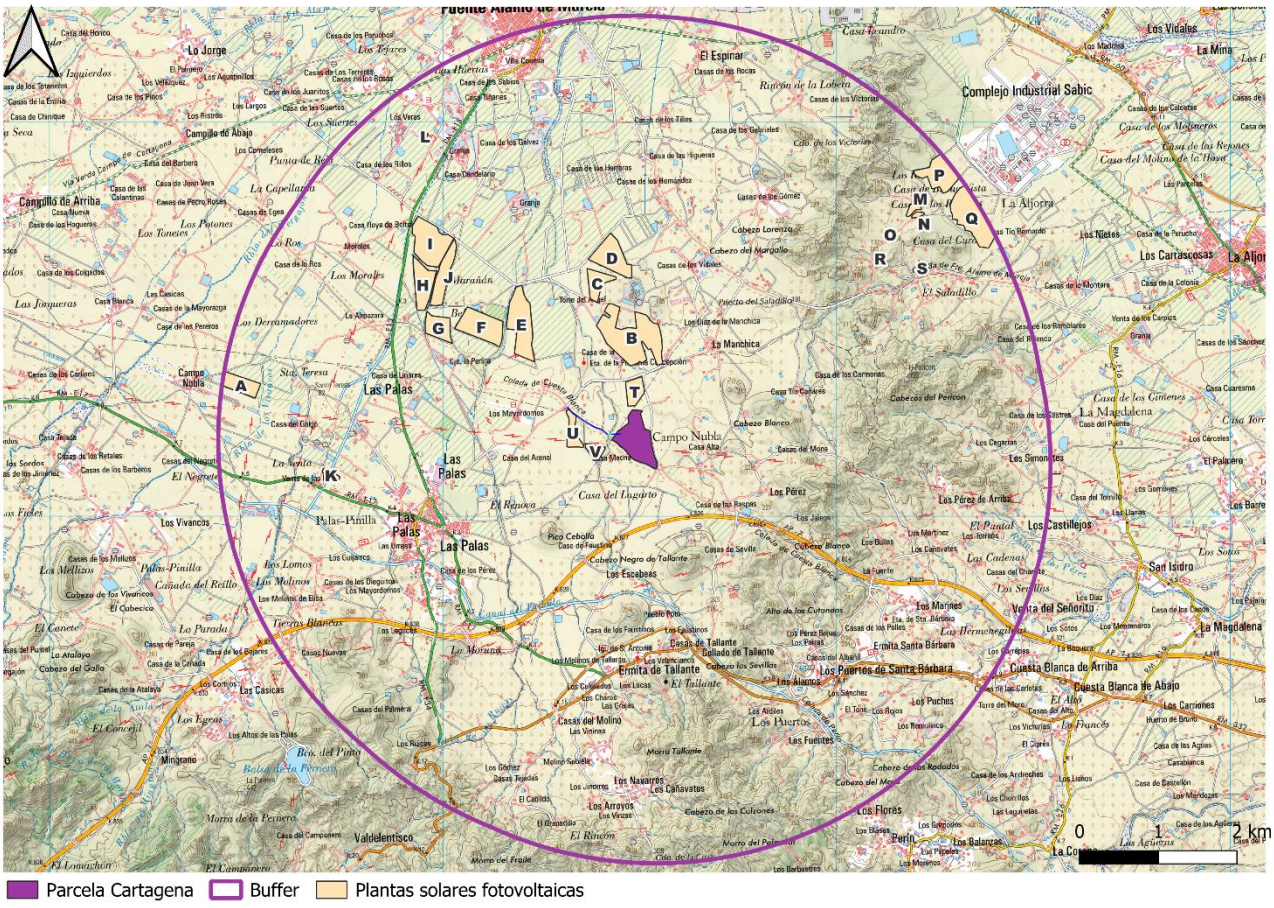
- Instalación termo solar.
- Una instalación fotovoltaica de generación eléctrica con inyección a red.
- Parque eólico.
- Instalación necesitada de grandes tendidos eléctricos de evacuación de energía.

En el entorno inmediato a la parcela (área de estudio de 5 km) existen varias instalaciones fotovoltaicas.

Tabla 127. Plantas solares fotovoltaicas dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia

ID	NOMBRE	DISTANCIA A LA PARCELA
A	PSFV Alamilla	4,52 km al oeste
B	PSFV Los Mayordomos	0,56 km al norte
C	PSFV Los Mayordomos1	1,43 km al norte
D	PSFV Los Mayordomos2	1,67 km al norte
E	PSFV Los Mayordomos3	1,37 km al noroeste
F	PSFV Los Mayordomos4	1,84 km al noroeste
G	PSFV Los Mayordomos5	2,37 km al noroeste
H	PSFV Los Mayordomos6	2,89 km al noroeste
I	PSFV Los Mayordomos7	3,06 km al noroeste
J	PSFV Los Mayordomos8	2,75 km al noroeste
K	PSFV SN1	3,49 km al oeste
L	PSFV SN2	4,32 km al noroeste
M	PSFV SN3	4,16 km al noreste
N	PSFV SN4	4,2 km al noreste
O	PSFV SN5	3,8 km al noreste
P	PSFV SN6	4,58 km al noreste
Q	PSFV SN7	4,62 km al noreste
R	PSFV SN8	3,52 km al noreste
S	PSFV SN9	3,89 km al noreste
T	PSFV SN10	55m al norte
U	PSFV SN11	374 m al oeste
V	PSFV SN12	125 m al suroeste

Ilustración 103. Mapa Plantas solares fotovoltaicas dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia

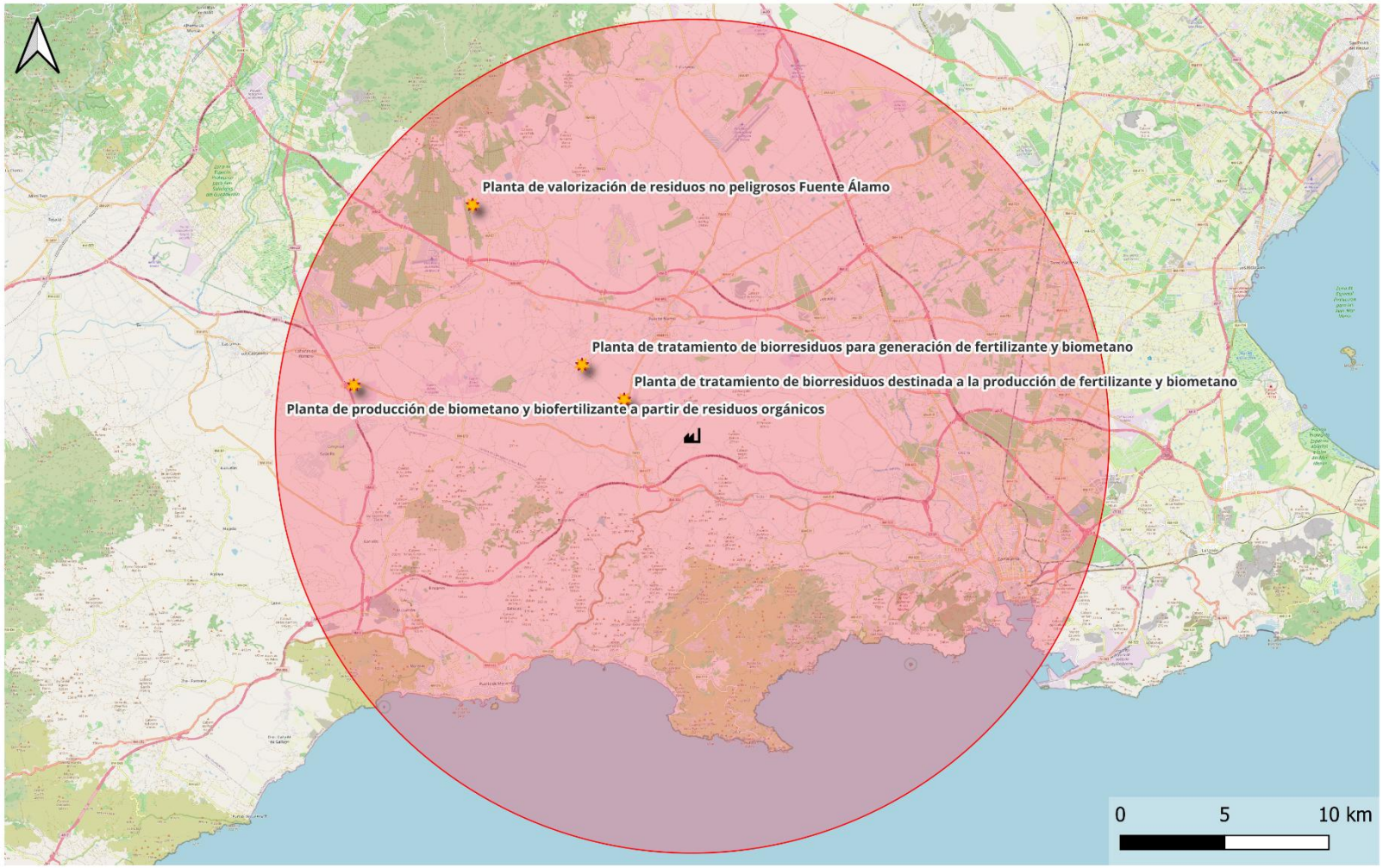


Respecto a las instalaciones de valorización de residuos previstas, a fecha de hoy, se, tiene conocimiento de las siguientes dentro de un área de 20 km:

Tabla 128. Instalaciones Valorización Residuos en un área de 20 km. Fuente: Elaboración propia

Proyectos Valorización Residuos (Buffer 20 km)				
Nombre	**T.M.**	**Promotor**	**Estado**	**Distancia a la parcela**
Planta de valorización de residuos no peligrosos Fuente Álamo	Fuente Álamo	Biodinámica Verde, S.L.	En Desarrollo	15,31 al noroeste
Planta de tratamiento de biorresiduos para generación de fertilizante y biometano	Fuente Álamo	Biometano Fuente Álamo, S.L.	En Desarrollo	6,30 km al noroeste
Planta de producción de biometano y biofertilizante a partir de residuos orgánicos	Mazarrón	Biometano Mazarrón, S.L.	En Desarrollo	16,42 km al oeste
Planta de Biometano Fuente Álamo	Fuente Álamo	Fuente Álamo Bioenergy, S.L.	En Funcionamiento	3,70 km al noroeste

Ilustración 104. Instalaciones Valorización Residuos en un área de 20 km. Fuente: Elaboración propia



Además, en el ámbito de estudio existen una serie de infraestructuras e industrias ya consolidadas a tener en cuenta para la valoración:

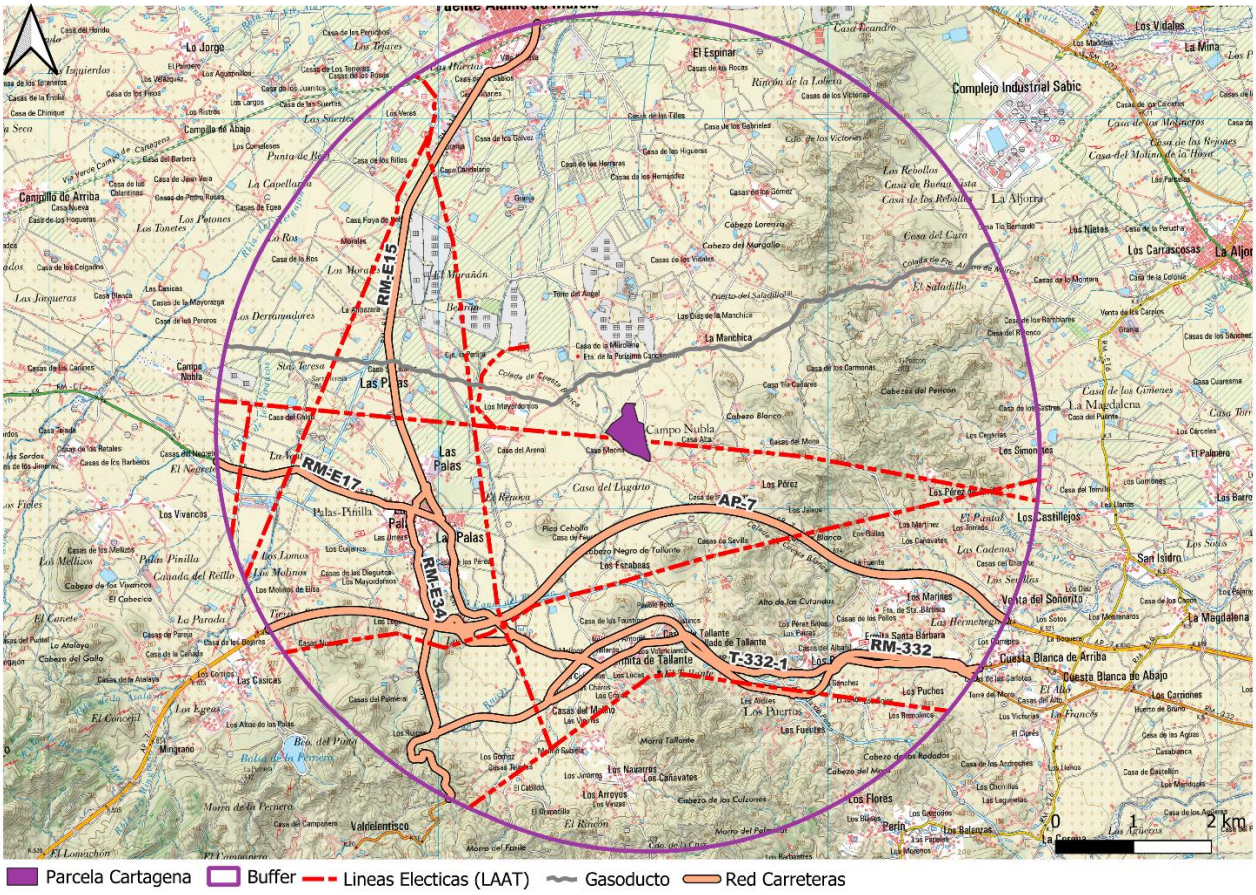
Tabla 129. Infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia

TIPO	NOMBRE	LONGITUD DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO (KM)	DISTANCIA A LA PARCELA
Gasoducto		10,73	750 m al noroeste
Líneas Eléctricas		45,68	Cruza por la parcela (la más cercana)
Carreteras	AP-7	10,3	0,67 km al sur
	RM-332	10,37	2,03 km al sur
	RM-E15	8,09	2,38 km al suroeste
	RM-E17	6,68	2,67 km al sur
	RM-E34	2,79	2,83 km al suroeste
	T-E15	0,72	2,42 km al suroeste
	T-332-1	6,04	2,28 km al sur

Se trata de infraestructuras maduras de carácter lineal áreas (carreteras, canalización de agua y líneas eléctricas aéreas) con alto grado de antropización como los núcleos urbanos. Estas estructuras corresponden con elementos integrados, tanto desde el punto de vista ambiental como social, cuyos impactos ya han sido asimilados y normalizados por el territorio.

En la siguiente imagen se representan las diferentes instalaciones energéticas y las principales infraestructuras antrópicas del entorno y su posición relativa:

Ilustración 105. Mapa infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia



16.1 Valoración de los efectos

A día de hoy no existe un enfoque conceptual que sea universal y esté aceptado para llevar a cabo la evaluación de los efectos sinérgicos y acumulativos de los impactos.

Este tipo de evaluaciones llevan implícitas una gran complejidad. Esta complejidad se puede explicar por los problemas que surgen a la hora de definir exactamente el ámbito espacial que se consideraría para la evaluación de los impactos. Se le une, además, la probabilidad de que las unidades territoriales y administrativas no coincidan con las unidades ecológicas y la falta de criterios metodológicos y/u operativos.

La determinación de los factores a considerar en el estudio de sinergias se ha realizado a partir de la información aportada en el inventario ambiental. Atendiendo a estos aspectos, se ha determinado la necesidad de centrarse en tres factores principales:

- Paisaje
- Fauna
- Usos del suelo

16.1.1 Evaluación y valoración de los efectos en el Paisaje

La zona donde se ubicará el proyecto y su entorno próximo presenta un paisaje determinado por la actividad agrícola. La vegetación y usos del suelo dominantes son los cultivos agrícolas.

Atendiendo a esta descripción, la zona de estudio se considera una zona de media naturalidad.

El impacto sinérgico surgiría por la ocupación conjunta y la atomización del paisaje ocasionada por la introducción de infraestructuras de transporte y distribución en el territorio. En este sentido, una distribución concentrada de estas infraestructuras disminuye la afección negativa sobre el paisaje. Está demostrado científicamente que la concentración de elementos antrópicos reduce las externalidades al reducir la cantidad de focos emisores de posibles afecciones en el territorio.

Además (como se ha comentado anteriormente) la zona en estudio presenta dos zonas muy diferenciadas la mitad oeste totalmente antropizada (cultivos y una elevada concentración de plantas fotovoltaicas) mientras que la mitad este presenta altos valores ambientales y una elevada conectividad entre los espacios de la red natura 2000 al coincidir estos con las zonas de sierra.

A pesar de la escasa superficie ocupada por el proyecto en estudio respecto a la unidad paisajística sobre la que se encuentran, al existir otras plantas de valorización de residuos (mayoritariamente en desarrollo, aunque una está operativa) junto con la creciente implantación de plantas fotovoltaicas, supone una acumulación de infraestructuras de carácter industrial por lo que se considera la existencia de **efectos acumulativos** sobre el paisaje.

16.1.2 Evaluación y valoración de los efectos en la Fauna

La principal causa del impacto sobre la fauna es la implantación del vallado. Para minimizar dichos impactos se han propuesto una serie de medidas correctoras en el presente documento Ambiental.

Los principales impactos sobre la fauna que pueden sufrir efectos sinérgicos o acumulativos derivados de la concentración de proyectos de generación de energía eléctrica en un área son: la pérdida de hábitats, degradación y fragmentación; molestias y desplazamientos y efecto barrera.

- **Pérdida de hábitats, degradación y fragmentación**

  La planta considerada en este estudio se sitúa sobre un paisaje antropizado, el paisaje agrícola. Por lo tanto, no se trata de una degradación total del hábitat, sino que es más oportuno considerar una transformación del medio junto con la consiguiente pérdida de hábitat. Al considerar todas las instalaciones existentes en el ámbito de estudio, se genera un **efecto acumulativo** por su permanencia en el tiempo.

  En cuanto a la fragmentación del hábitat, históricamente la agricultura ha sido el principal factor de fragmentación de hábitats en España. La fragmentación de hábitats es un proceso que consiste en la aparición de discontinuidades en los hábitats de forma que se originan áreas del ecosistema desconectadas o aisladas. El impacto de la fragmentación no es proporcional a la destrucción del hábitat, sino que multiplica sus efectos cuanto mayor es la superficie afectada, por este motivo es necesario analizar si se produce un **impacto sinérgico**.

  Atendiendo al hábitat asociado a este tipo de uso del suelo, la extensión de terreno modificada por la implantación del proyecto en estudio ha quedado comprobado que es muy reducida. Por lo que no se considera relevante. Considerando el resto de pantas proyectadas en el entorno (20 km) únicamente se considera que se da una acumulación en cuanto a la pérdida del hábitat para la fauna, no existiendo sinergia en cuanto a la degradación y la fragmentación.

  El ámbito de estudio ya presenta una alta densidad de infraestructuras lineales, tanto terrestres (carreteras) como aéreas (tendidos eléctricos), que han generado procesos acumulados de pérdida, degradación y fragmentación de hábitats.

  En conclusión, en lo relativo a la pérdida, degradación y fragmentación de hábitats, se determina la existencia de un efecto sinérgico derivado de la acumulación de infraestructuras, que condiciona la viabilidad ambiental del proyecto en un entorno de altos valores naturales y elevada conectividad ecológica.

- **Molestias y desplazamientos**

  Estos impactos son producidos principalmente en la fase de obra ya que este tipo de proyectos se caracterizan por la emisión de un bajo nivel de ruidos en la fase de funcionamiento.

  Por este motivo **no se consideran efectos sinérgicos ni acumulativos**.

- **Efecto barrera**

  Consecuencia de la construcción del vallado perimetral. Para **evitar colisiones** potenciales de determinadas especies de aves contra esta infraestructura, ha previsto la instalación de placas, cintas o balizas de colores, con el fin de que puedan ser percibidas por las aves en vuelo. La **malla** a colocar en el cerramiento será preferentemente de tipo ganadero se van a colocar gateras allí donde se observe un paso recurrente de fauna silvestre que ayude a aumentar la permeabilidad.

16.1.3 Evaluación y valoración de los efectos en Usos del Suelo

En el entorno del proyecto, la principal unidad de uso de suelo son los almendros en secano. Las instalaciones consideradas afectan principalmente a terrenos dedicados a cultivos agrícolas. La instalación en estudio se establece en terrenos agrícolas (tierras de labor en secano).

La modificación del uso del terreno que conlleva la presencia de las instalaciones de generación de energía consideradas es el efecto acumulativo sobre la actividad económica local. La superficie total ocupada por la instalación en estudio y las demás instalaciones de generación de energía consideradas es de 25 ha (se calculan unas 5 ha por instalación).

Pese a esta afección, el tipo de uso agrícola se encuentra ampliamente representado en el entorno. Por este motivo, no se considera un efecto con la magnitud suficiente para generar un efecto notable en el tipo de actividad económica local.

16.2 Conclusiones

Del análisis aquí realizado respecto a los factores que pueden verse más gravemente afectados por la implantación del proyecto, se extraen las siguientes conclusiones:

- Paisaje: la presencia de la instalación en estudio junto con las demás instalaciones consideradas genera un impacto visual que disminuye la calidad paisajística. Los efectos acumulativos sobre el paisaje son negativos ya que la implantación del proyecto implica la existencia de una nueva intrusión en el paisaje al tratarse de una estructura vertical, debiendo proponerse medidas puntuales que disminuyan la visibilidad de estas instalaciones y mitiguen la intrusión que representan.

- Fauna: El terreno en el que se localiza el proyecto presenta ya un alto grado de alteración debido a la presencia de diversas infraestructuras lineales, principalmente carreteras y tendidos eléctricos. En este contexto, la implantación de la planta contribuirá a un efecto sinérgico y acumulativo junto con las infraestructuras existentes. Este efecto cobra especial relevancia al tratarse de un entorno caracterizado por altos valores naturales y una elevada conectividad ecológica en la región este, lo que incrementa la sensibilidad del área frente a nuevas presiones antrópicas.

- Usos del suelo: la afección sobre el uso del suelo no supondrá efectos sinérgicos, ya que la presencia simultánea de varios proyectos no provocaría sobre los usos de éste una incidencia mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Por otro lado, el efecto acumulativo que supone sobre la región no supone un cambio significativo sobre la actividad económica de la región, dada la poca superficie afectada.

Atendiendo a esta exposición de motivos, se considera que el impacto acumulativo y sinérgico derivado de la implantación del proyecto en el área de estudio es, por tanto, **moderado**.

Se considera que las medidas preventivas y correctoras propuestas para la minimización de los efectos ambientales identificados anteriormente, contribuirán también a reducir los efectos sinérgicos y acumulativos, por lo que no se proponen medidas preventivas y correctoras específicas.

17 PLAN DE DESMANTELAMIENTO

Teniendo en cuenta el grado de inversión económica que supone una instalación de este tipo, no es previsible que la misma vaya a cesar en su actividad antes de la finalización de su vida útil, salvo por circunstancias sobrevenidas de fuerza mayor.

En el hipotético caso de cese de la actividad, sería conveniente antes de proceder al desmantelamiento, evaluar la posibilidad de reciclar las instalaciones para destinarlas a otro tipo de actividad.

Dado que se trata de edificaciones e instalaciones muy especializadas, esta posibilidad a priori resultaría compleja. Sin embargo, se estudiarían las posibilidades existentes, tanto en cuanto a alternativas de uso, así como para otras actividades de tipo industrial similares, de tratamiento de residuos, producción energética, etc.

A continuación, se recoge las fases que habría que seguir para el desmantelamiento, no obstante, llegado a este momento se procederá a la redacción de una actualización de este Plan más actualizada y detallada:

17.1 Limpieza

En cualquier caso, tanto en el supuesto de que las instalaciones se reciclen para otra actividad, como en el caso de tener que desmantelar y demoler las edificaciones, habría que proceder a una descontaminación previa de todas ellas y de los elementos y maquinaria accesorios.

La descontaminación de todos los elementos, sean estos partes de las edificaciones como de las instalaciones, etc. pueden limpiarse perfectamente con agua a presión empleando para ello hidrolimpiadoras.

Las aguas de lavado así recogidas tendrían el mismo tratamiento que los propios sustratos en fresco, es decir tratamiento previo y/o valorización agrícola. La diferencia está en la mayor dilución de las aguas de lavado y limpieza y por tanto, menor carga contaminante.

17.2 Desinfección

Una vez llevada a cabo la limpieza de los residuos de tipo orgánico, sería conveniente proceder a tratar todos los elementos con una solución desinfectante de tipo biocida para asegurar las mejores condiciones en cuanto a la imposibilidad de transmisión de cualquier enfermedad o posibilidad de contagio.

17.3 Desmantelamiento

La instalación se proyecta para que las naves que la integran estén ejecutadas con estructuras y cerramientos de estructura metálica o prefabricados de hormigón. Esto quiere decir que su desmantelamiento se lleva a cabo de forma parecida a como se construye, empleando elementos independientes que –a diferencia de lo que ocurre con la construcción tradicional de elementos ejecutados in situ- pueden “desmontarse” con cierta facilidad y retirarse para su transporte de igual manera.

Para los elementos realizados con obra de fábrica (losas, soleras, muros, etc.) sí que sería necesaria su demolición y retirada con posterior gestión del escombro generado, que debería hacerse siguiendo la normativa de residuos de construcción y demolición.

17.4 Gestión de RCD

La generación de residuos de construcción y demolición requiere cumplir con la aplicación de la legislación que en ese momento esté vigente. Actualmente tenemos vigente el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Como regla general se usarán los mismos principios del punto 7.4 Residuos ya que explica la gestión de los residuos (tanto No Peligrosos como Peligrosos) durante la fase de obra, que será equivalente a la fase de desmantelamiento.

Destacar que se hará una separación previa de los residuos de tal manera que por su naturaleza fueran susceptibles de aprovechamiento o valorización posterior (plásticos, metales, baterías y acumuladores, residuos de tipo electrónica, maderas, chapas, etc.).

La mayor parte del total los residuos se trataría in situ para poder ser reutilizados –por ejemplo- como capa de rodadura para caminos rurales o para estabilización de explanadas mediante su molienda.

18 CONCLUSIONES

Visto toda la información recogida en la presente memoria, podemos concluir que los posibles impactos ambientales que pueda llevar consigo la planta son asumibles y, sobre todo, traen como contrapartida un beneficio muy considerable derivado de la gestión controlada y sostenible de los residuos agroganaderos y agroindustriales del entorno.

La actividad proyectada puede considerarse por tanto ambientalmente SOSTENIBLE, siempre que se ejecute de acuerdo con lo establecido en este documento, resultando el impacto de la planta compatible con el medio que la rodea.

- Se trata de una actividad industrial que se emplaza en una parcela de clase Rústico cuyo uso principal actual es agrario.

- Esta instalación reduce drásticamente el impacto potencial de una gran cantidad de residuos mediante una gestión adecuada de los mismos y respetuosa con el medio ambiente.

- Con la valorización de los residuos orgánicos no peligrosos es posible producir biometano, que, al ser de origen biológico, presenta múltiples ventajas frente al metano de origen fósil, entre las que se encuentra la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

- El proceso principal –la digestión anaerobia- se lleva a cabo siempre de manera “estanca” en el interior de depósitos, sin contacto con el medio circundante.

- Teniendo en cuenta el medio ambiente del entorno, los condicionantes más relevantes son:

    - En relación con la **hidrología**, la parcela es colindante con el cauce N.C. 1 por su límite norte y se sitúa próxima al cauce N.C. 2, a unos 250 m al sur, y a la Rambla de la Azohía de Fuente Álamo, localizada aproximadamente a 50 m al oeste. Con el fin de evitar afecciones, la implantación de la planta se realizará fuera de la zona de policía de los cauces, sin ocuparla ni utilizarla para el tránsito de maquinaria, acopios o instalaciones auxiliares.
    - Respecto a las **vías pecuarias**, el proyecto limita con la Colada de Los Cánovas a Cartagena, al oeste, y con la Colada del Puerto del Judío, al sur. El diseño de la actuación evita su ocupación y su utilización como vía de acceso a la planta, garantizando el mantenimiento de su funcionalidad.
    - Desde el punto de vista **paisajístico**, la parcela presenta una elevada visibilidad desde los sectores norte y oeste del área de estudio, correspondientes a la llanura agrícola del Campo de Cartagena. Por el contrario, la visibilidad desde el este resulta muy reducida debido al efecto pantalla ejercido por la alineación montañosa del Cabezo del Pericón y la Sierra de las Victorias.
    - En cuanto a la **vegetación de interés (HIC),** la cartografía de la Región de Murcia identifica, a unos 50 m al oeste de la parcela y asociados a la Rambla de la Azohía de Fuente Álamo,

hábitats clasificados como No Raros, correspondientes a los tipos 1430 (Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)) y 5330 (Matorrales termomediterráneos y preestépicos).

- Por último, la **infraestructura auxiliar (gasoducto)** contempla dos cruces puntuales con cauces —la Rambla de la Azohía de Fuente Álamo y el cauce N.C. 3—, así como un tramo paralelo de aproximadamente 624 m a la Colada de Los Cánovas a Cartagena. Asimismo, se prevé un cruce puntual con los hábitats de interés identificados por la cartografía regional. Todos estos cruces se ejecutarán mediante conducción soterrada, limitando las actuaciones al periodo de obras y restituyendo posteriormente el terreno, por lo que no se prevén afecciones permanentes sobre los cauces, la vía pecuaria o los hábitats presentes en el entorno.

- En cuanto a las instalaciones proyectadas, se han adoptado todas las mejores Tecnologías Disponibles. Más allá de las medidas recogidas en las MTDs aplicables, en la instalación se proyectan otras medidas preventivas y/o correctoras adicionales que en su conjunto alcanzarán un alto grado de protección ambiental.

- El gas verde proporciona varias ventajas en Europa: contribuye a los objetivos climáticos europeos reduciendo las emisiones de CO_2 equivalente mejorando la calidad del aire (sustituyendo a combustibles fósiles se reducen masivamente partículas (<PM10) y emisiones de NOx) anticipándose a la seguridad de suministro e independencia energética europea de terceros (inestables) países.

En Ciudad Real, a 14 de julio de 2026

19 EQUIPO REDACTOR

El artículo 16 de la Ley 21/2013, de 9 diciembre, de evaluación ambiental, establece que el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) tiene que ser un documento realizado por personas que posean la capacidad técnica suficiente de conformidad con las normas sobre cualificaciones profesionales y de educación superior, y tendrán la calidad y exhaustividad necesarias para cumplir las exigencias de esta ley. Para ello, los estudios de impacto ambiental deberán identificar a su autor o autores, indicando su titulación, y en su caso profesión regulada. Además, deberá constar la fecha de conclusión y firma del autor.

“Artículo 16. Capacidad técnica y responsabilidad del autor de los estudios y documentos ambientales.

1. *El promotor garantizará que el documento inicial estratégico, el estudio ambiental estratégico y el documento ambiental estratégico, en el caso de la evaluación ambiental estratégica, y el documento inicial, el estudio de impacto ambiental y el documento ambiental, en el caso de la evaluación de impacto ambiental, han sido realizados por personas que posean la capacidad técnica suficiente de conformidad con las normas sobre cualificaciones profesionales y de la educación superior, y tendrán la calidad y exhaustividad necesarias para cumplir las exigencias de esta ley. Para ello, los estudios y documentos ambientales mencionados deberán identificar a su autor o autores indicando su titulación y, en su caso, profesión regulada. Además, deberá constar la fecha de conclusión y firma del autor.”*

El equipo para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental está compuesto por los siguientes miembros:

ELABORA
[redacted]

REVISA Y APRUEBA
[redacted]

20 BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA AMBIENTAL

20.1 Normativa comunitaria

- Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955 (versión refundida).
- Reglamento Delegado (UE) 2023/1605 de la Comisión de 22 de mayo de 2023 por el que se completa el Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la determinación de los puntos finales en la cadena de fabricación de algunos abonos orgánicos y enmiendas del suelo.
- Reglamento Delegado (UE) 2021/2087 de la Comisión de 6 de julio de 2021 que modifica los anexos II, III y IV del Reglamento (UE) 2019/1009 del Parlamento Europeo y del Consejo con el fin de añadir los materiales de oxidación térmica y sus derivados como categoría de materiales componentes en los productos fertilizantes UE.
- Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.
- Reglamento (UE) 2019/1009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019 por el que se establecen disposiciones relativas a la puesta a disposición en el mercado de los productos fertilizantes UE y se modifican los Reglamentos (CE) nº 1069/2009 y (CE) nº 1107/2009 y se deroga el Reglamento (CE) nº 2003/2003.
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Directiva 2014/52/UE, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Reglamento (UE) N.º 1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el Anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- 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.

- 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 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 la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma.
- 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).
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- 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 y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).
- Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre, por la que se regula los residuos y deroga determinadas Directivas de regulación.
- Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa.
- Reglamento (CE) nº 1272/2008 sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas (CLP), modificado por el Reglamento 618/2012 de la Unión Europea.
- Directiva 2006/44 CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 Sep. Calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Directiva 2004/35 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 abril. Responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Directiva 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, por la que se establece una lista de residuos peligrosos.
- Directiva 97/62/CEE, de 23 de octubre, por el que se adapta al Progreso Científico y Técnico la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1991, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales de la Fauna y Flora Silvestres, (Directiva Hábitat).
- Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1991, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales de la Fauna y Flora Silvestres, (Directiva Hábitat).

20.2 Normativa nacional

Prevención y Protección Ambiental.

- Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; 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, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- 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.
- 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 integrado de la contaminación.

Información ambiental.

- 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.

Evaluación de Impacto Ambiental.

- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- 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.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Espacios Naturales.

- Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.

- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 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.
- Real Decreto 1421/2006 de 1 diciembre, que modifica Real Decreto 1997/1995 de 7 diciembre de medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica 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 de la fauna y flora silvestres.
- 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 de la fauna y flora silvestres.

Montes.

- Real Decreto-ley 15/2022, de 1 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de incendios forestales.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.

Flora y Fauna.

- Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del 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, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- RESOLUCIÓN de 23 de marzo de 2023, de la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal, por la que se actualizan las líneas eléctricas aéreas de alta tensión que no se ajustan a las prescripciones técnicas del Real Decreto 1432/2008, 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.

- Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, por la que se modifica el Anexo del 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.
- Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre, por la que se modifica el Anexo del 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, y el Anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del 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.
- Resolución de 6 de marzo de 2017, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de febrero de 2017, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del 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.
- Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del 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.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Orden AAA/75/2012, de 12 de enero, por la que se incluyen distintas especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo.
- 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.
- Real Decreto 1432/2008, 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.

Atmósfera.

- Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; 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, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.

- Real Decreto 376/2022, de 17 de mayo, por el que se regulan los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa, así como el sistema de garantías de origen de los gases renovables.
- Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.
- Real Decreto 1042/2017, 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 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- 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.
- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas.
- Ley 34/2007, de 15 de diciembre, calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la ley 38/1972 de Protección del medio Ambiente Atmosférico.

Ruido.

- Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, 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 y gestión del ruido ambiental.
- 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.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica 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.
- 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.

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- 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 y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido.
- 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.

Aguas.

- Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio; y el 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.
- Real Decreto 35/2023, de 24 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.
- Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- 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.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, por la que se aprueba el Plan Hidrológico Nacional.
- 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 del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el 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 VIII de la Ley 29/1985 de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 927/1988, de 29 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 29/1985, de Aguas. (modificado Anexo I por Real Decreto 1541/1994).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

Residuos.

- Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 265/2021, de 13 de abril, sobre los vehículos al final de su vida útil y por el que se modifica el Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.
- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territoio del Estado.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, modificado por Real Decreto 710/2015, de 24 de julio y Real Decreto 27/2021, de 19 de enero.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006 por el que se regula la gestión de aceites.

- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de envases y residuos de envases, y por el que se modifica el reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 9/2005, de 18 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, modificado por la Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.

Suelo y ordenación del territorio

- 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.

Paisaje.

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Instrumento de ratificación del Convenio Europeo del Paisaje (número 176 del Consejo de Europa), hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000. BOE 5 de febrero de 2008.

Patrimonio Histórico.

- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Responsabilidad Medioambiental.

- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Derivadas de la actividad.

- Real Decreto 524/2023, de 20 de junio, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Real Decreto 529/2023, de 20 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
- Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Resolución de 25 de marzo de 2021, conjunta de la Dirección General de Política Energética y Minas y de la Oficina Española de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021, por el que se adopta la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.
- Real Decreto 638/2019, de 8 de noviembre, por el que se establecen las condiciones básicas que deben cumplir los centros de limpieza y desinfección de los vehículos dedicados al transporte por carretera de animales vivos, productos para la alimentación de animales de producción y subproductos de origen animal no destinados al consumo humano, y se crea el Registro nacional de centros de limpieza y desinfección.
- 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. o ITC MIE APQ-5: "Almacenamiento de gases en recipientes a presión móviles".
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- 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.

- Real Decreto 894/2013, de 15 de noviembre, por el que se modifica 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.
- Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
- 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.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), modificada por Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo que lo modifica.
- Orden ITC/3126/2005, de 5 de octubre, por la que se aprueban las normas de gestión técnica del sistema gasista.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 681/2003 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo [Trasposición de la Directiva 99/92/CE (ATEX-137)].
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos.

Vías pecuarias.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

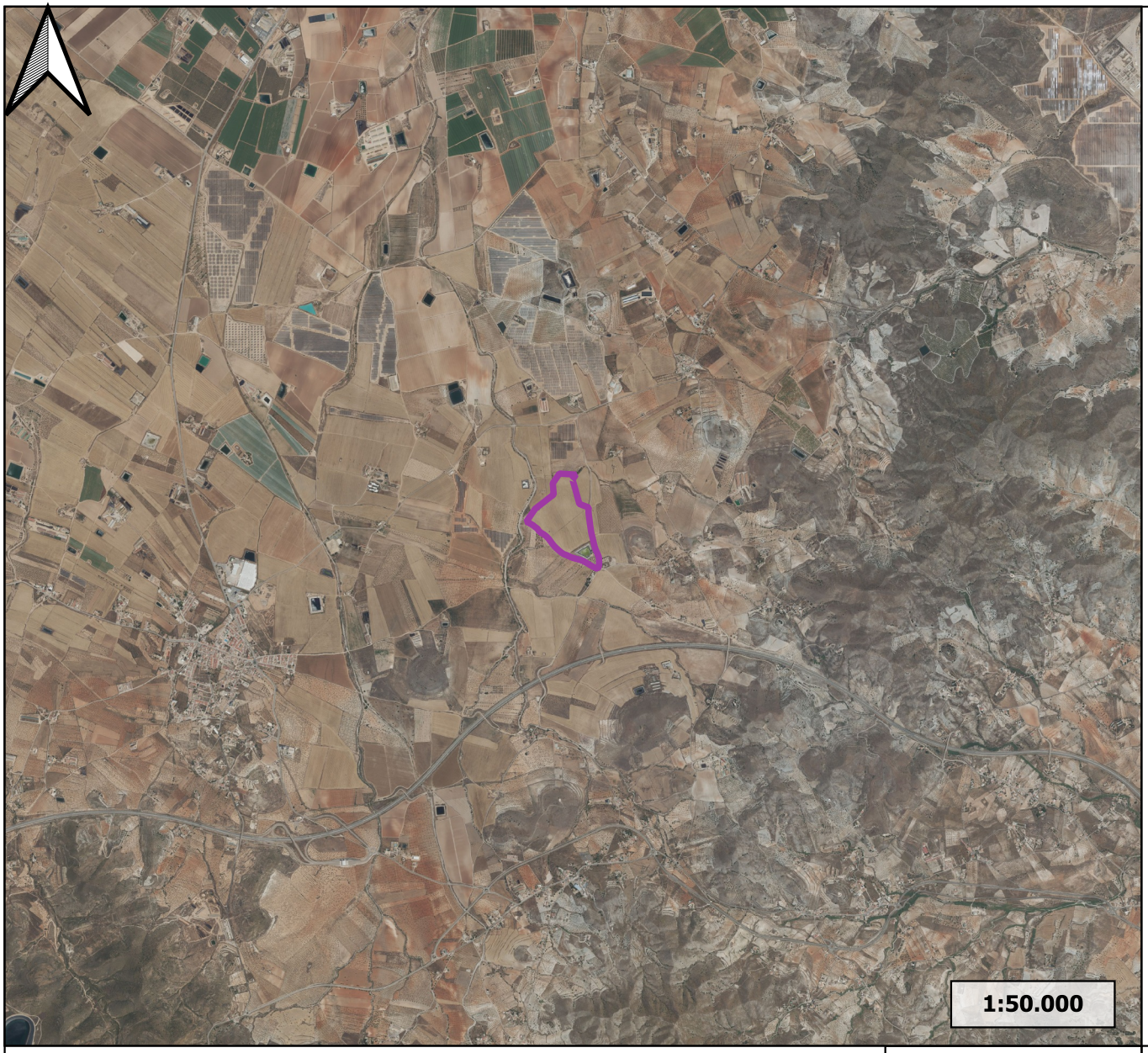
20.3 Legislación Autonómica

- Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor.
- Decreto 59/2016, de 22 de junio, planes de recuperación del águila perdicera, la nutria y el fartet.
- Decreto 55/2015, de 17 de abril, de Declaración de Zonas Especiales de Conservación y Aprobación del Plan de Gestión Integral de los espacios protegidos Red Natura 2000 del Noroeste de la Región de Murcia.
- Decreto 244/2014, por el que se aprueban los planes de recuperación de varias especies de flora.
- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada
- Decreto 50/2003, de 30 de mayo, Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región.
- Decreto 48/2003 Plan de Residuos Urbanos y de Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia.
- Decreto 16/1999 sobre Vertidos de Aguas Residuales Industriales al Alcantarillado.
- Decreto 48/1998, de 30 de julio de 1998, de protección del medio ambiente frente al ruido.
- Ley 7/1995, de 21 de abril, de la fauna silvestre, caza y pesca fluvial.
- Decreto 7/1993, de 26 de marzo, medidas para la protección de ecosistemas en aguas interiores.
- Decreto 36/92, Red Regional de Previsión y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica.
- Ley 4/1992, de 30 de julio, de ordenación y protección del territorio de la Región de Murcia

ANEXO 0. Planos

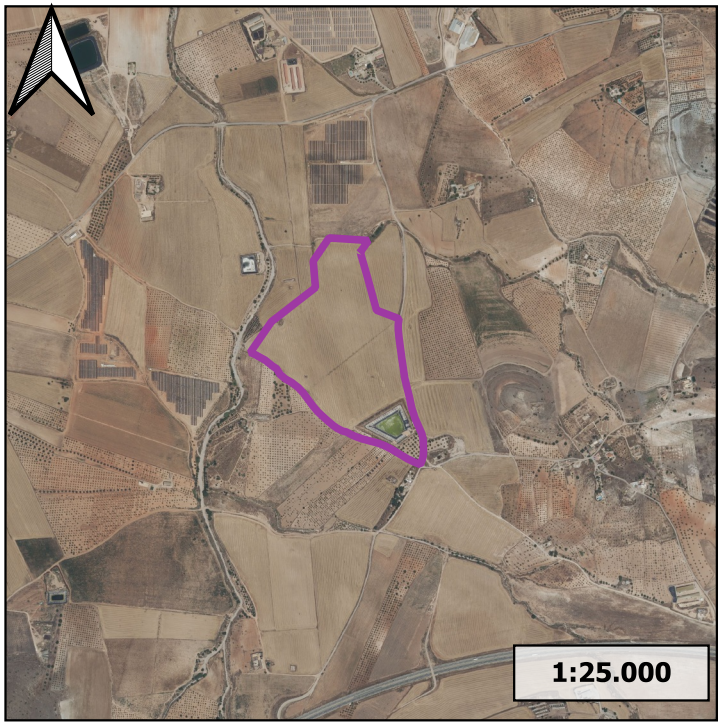
Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos

Los Almendros



COORDENADAS CENTRALES
(UTM HUSO 30N ETRS89)

X: 662.458
Y: 4.170.45



Leyenda

Parcela Cartagena

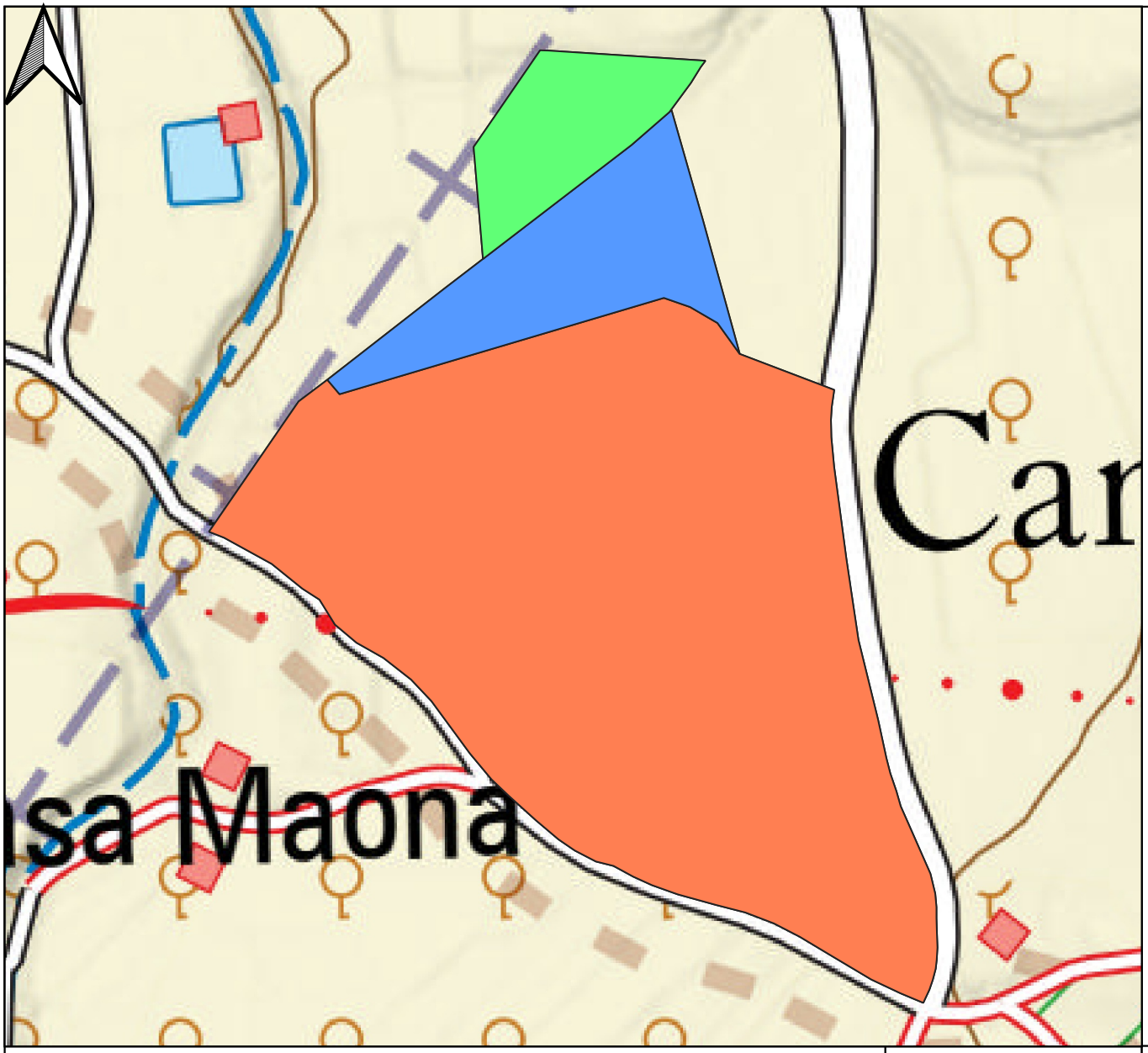
COLEUX SOLAR S.L B-13740030		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	ALR

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS

UBICACIÓN

Plano Nº	01
Hoja	01 de 01
Escala	Varia Escalas
Revisión	1



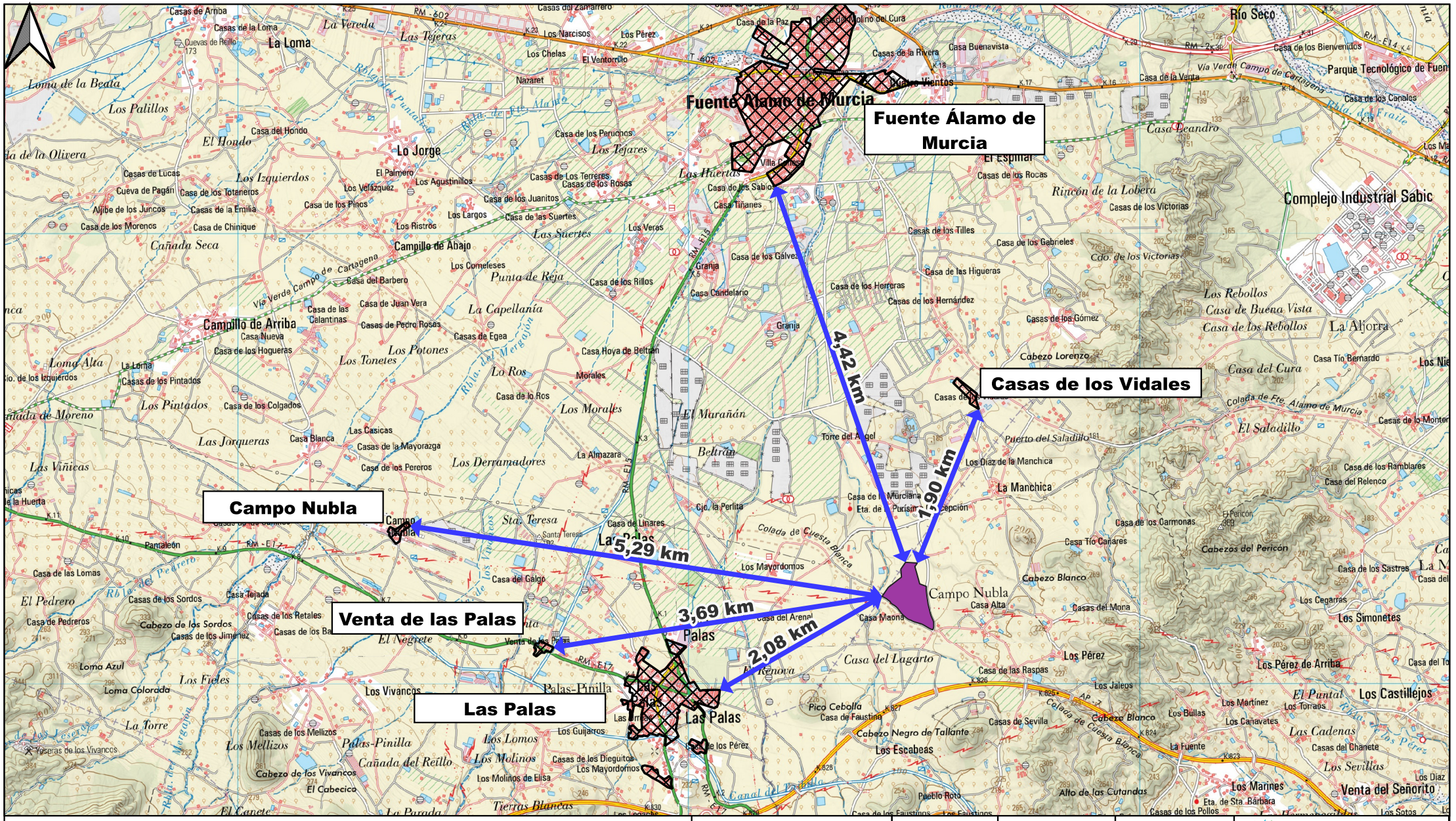
CARTAGENA (MURCIA)

POLÍGONO 78	REFERENCIA CATASTRAL
PARCELA 99	51016A078000990000AI
PARCELA 100	51016A078001000000AI
PARCELA 102	51016A078001020000AE

Leyenda

Parcela 99 Parcela 100 Parcela 102

COLEUX SOLAR S.L. B-137440030		Fecha	Nombre	ID Energy Group
	Elaborado	JUL 2026	ALR	
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS				Plano Nº 02
				Hoja 01 de 01
PARCELARIO				Escala 1:5.000
				Revisión 1



Leyenda

- Parcela Cartagena
- Suelo Urbanizable
- Distancias a Cascos urbanos

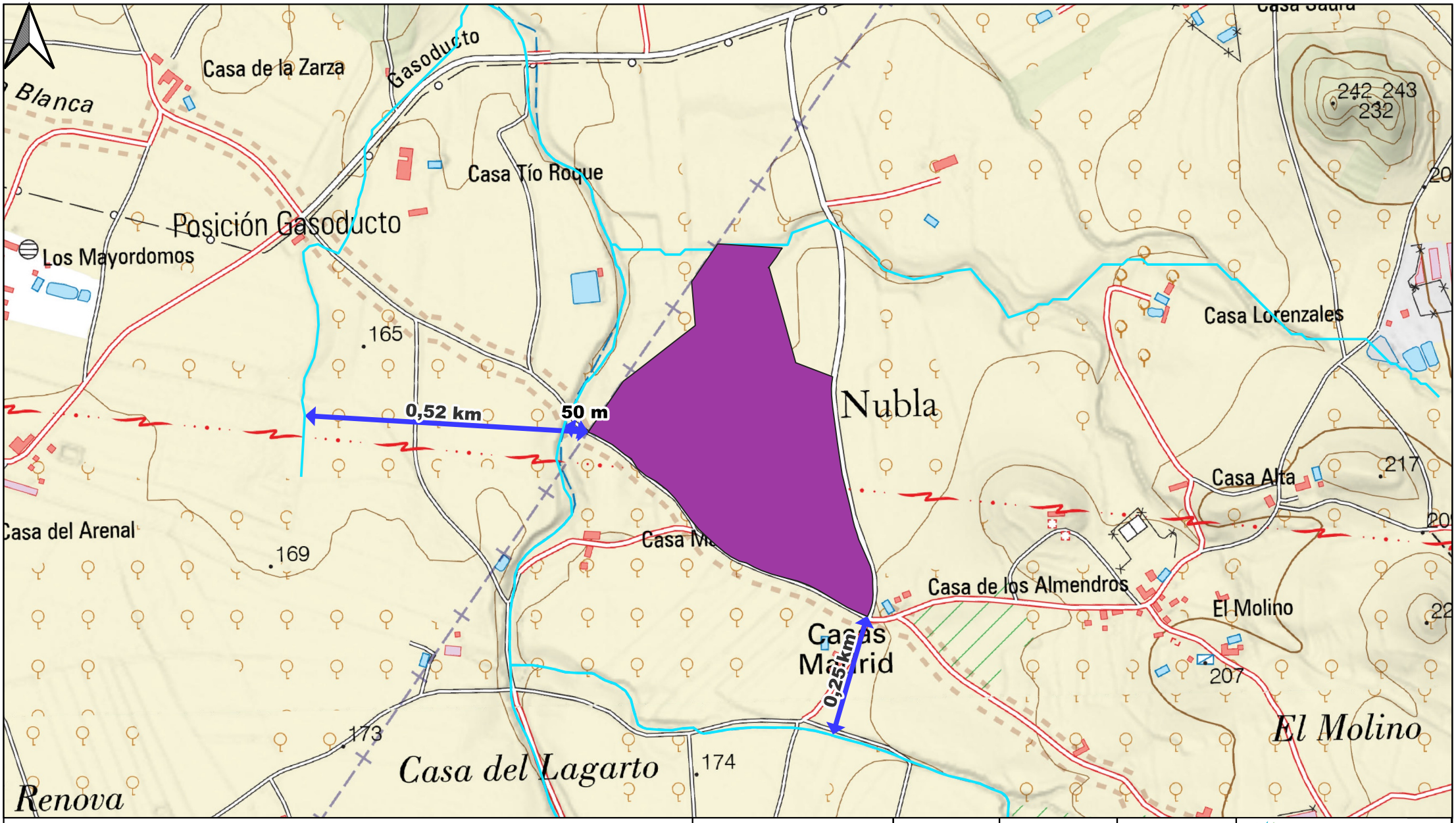
COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	ALR

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS

DISTANCIAS A CASCO URBANO

Plano Nº	03
Hoja	01 de 07
Escala	1:55.000
Revisión	1



Leyenda

- Parcela Cartagena
- Cauces
- Distancias a Cauces

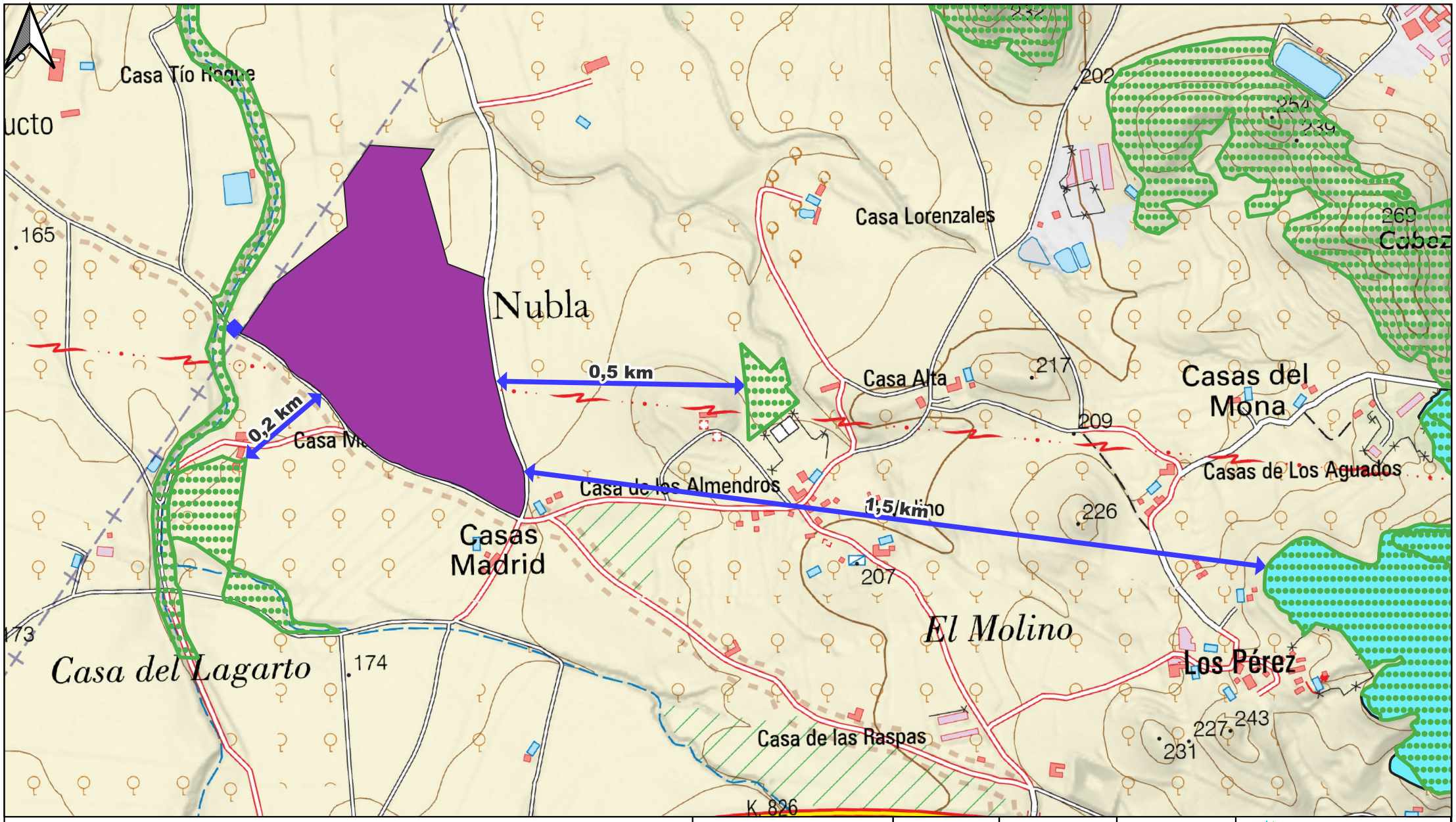
COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	ALR

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS

DISTANCIAS A CAUCES

Plano Nº	03
Hoja	02 de 07
Escala	1:10.000
Revisión	1



Leyenda

- Parcela Cartagena
- Red Natura 2000
- Habitats Interes Comunitario (Region Murcia)
- Distancias a Espacios Naturales

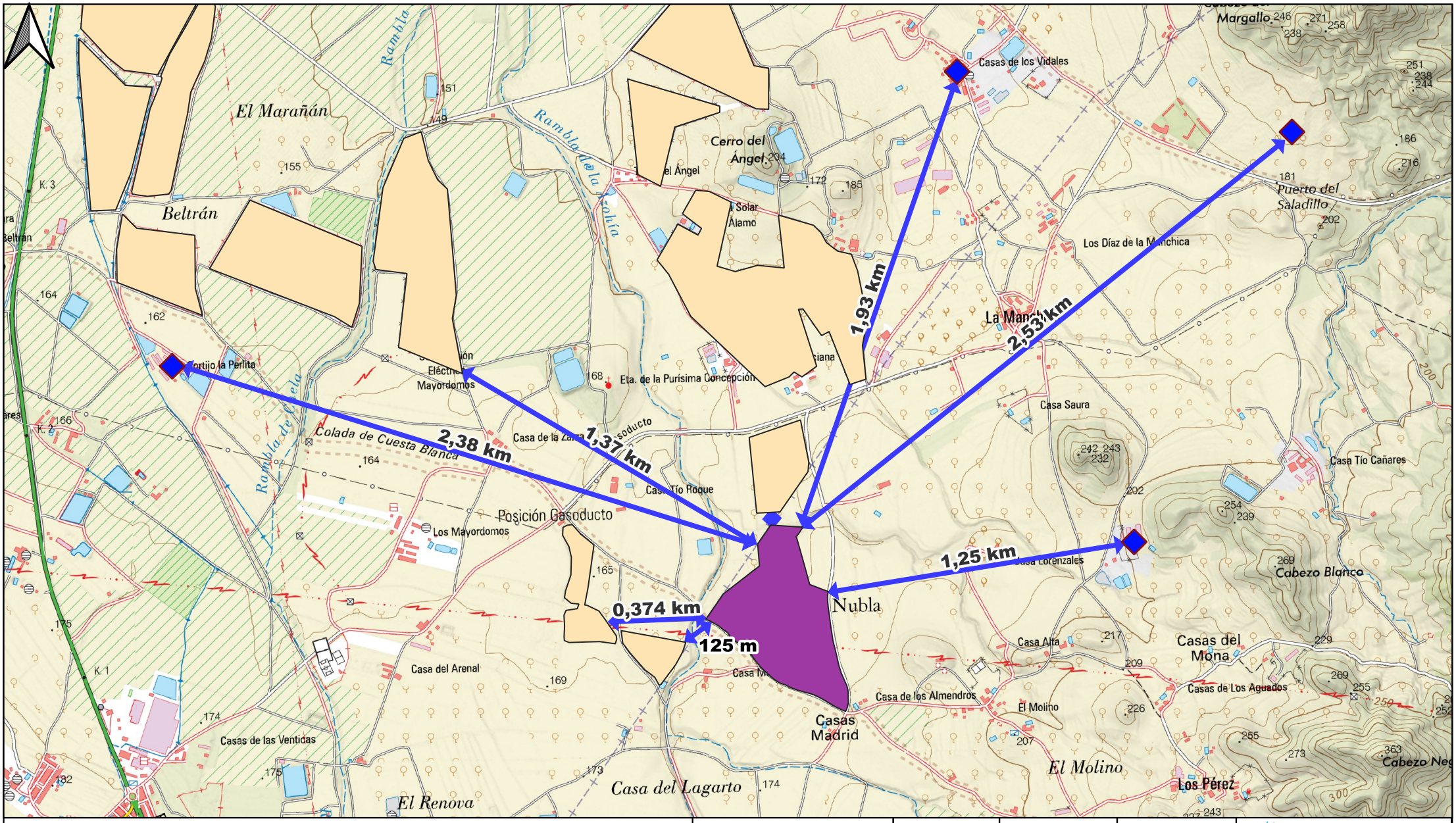
COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	ALR

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS

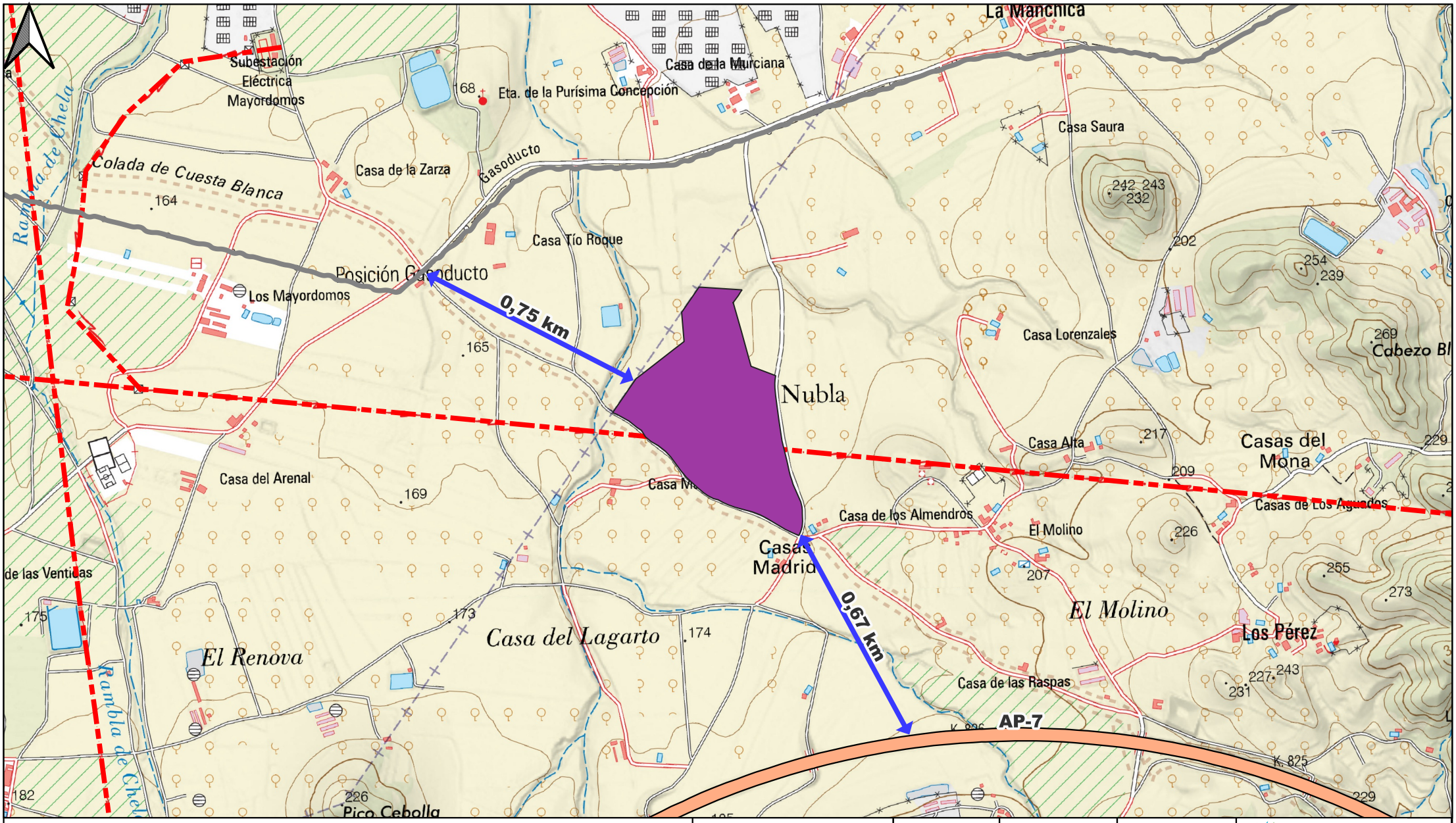
DISTANCIAS A ESPACIOS NATURALES

Plano Nº	03
Hoja	03 de 07
Escala	1:10.000
Revisión	1



COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre	ID Energy Group
	Elaborado	JUL 2026	ALR	

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS	Plano Nº: 03
	Hoja: 04 de 07
DISTANCIAS A INDUSTRIA	Escala: 1:20.000
	Revisión: 1



Leyenda

- Parcela Cartagena
- Gasoducto
- Red carreteras
- Distancias a Infraestructuras
- LAAT

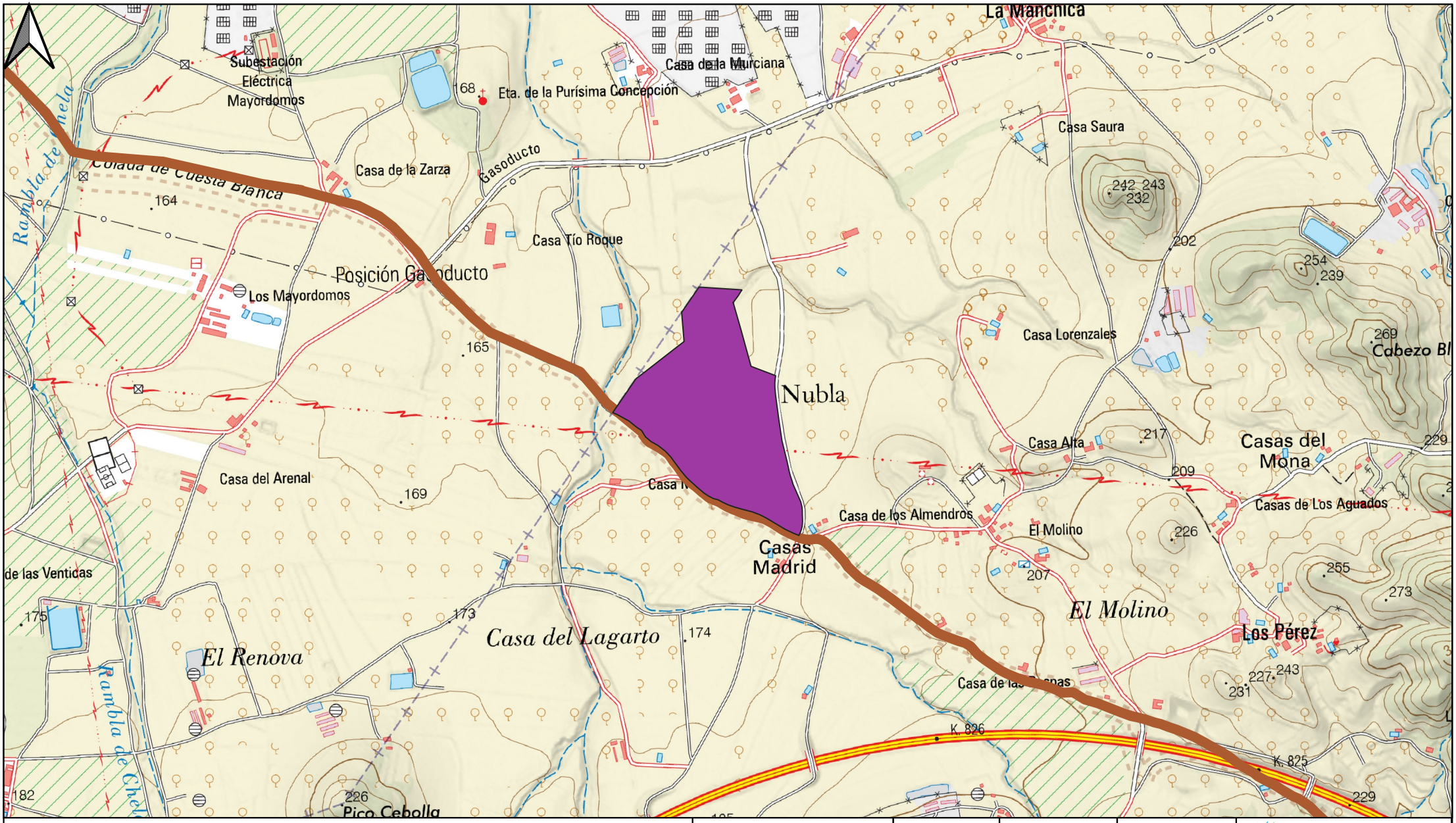
COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	ALR

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS

DISTANCIAS A INFRAESTRUCTURAS

Plano Nº	03
Hoja	05 de 07
Escala	1:15.000
Revisión	1



Leyenda

- Parcela Cartagena
- Vias Pecuarias
- Distancias a Vias Pecuarias

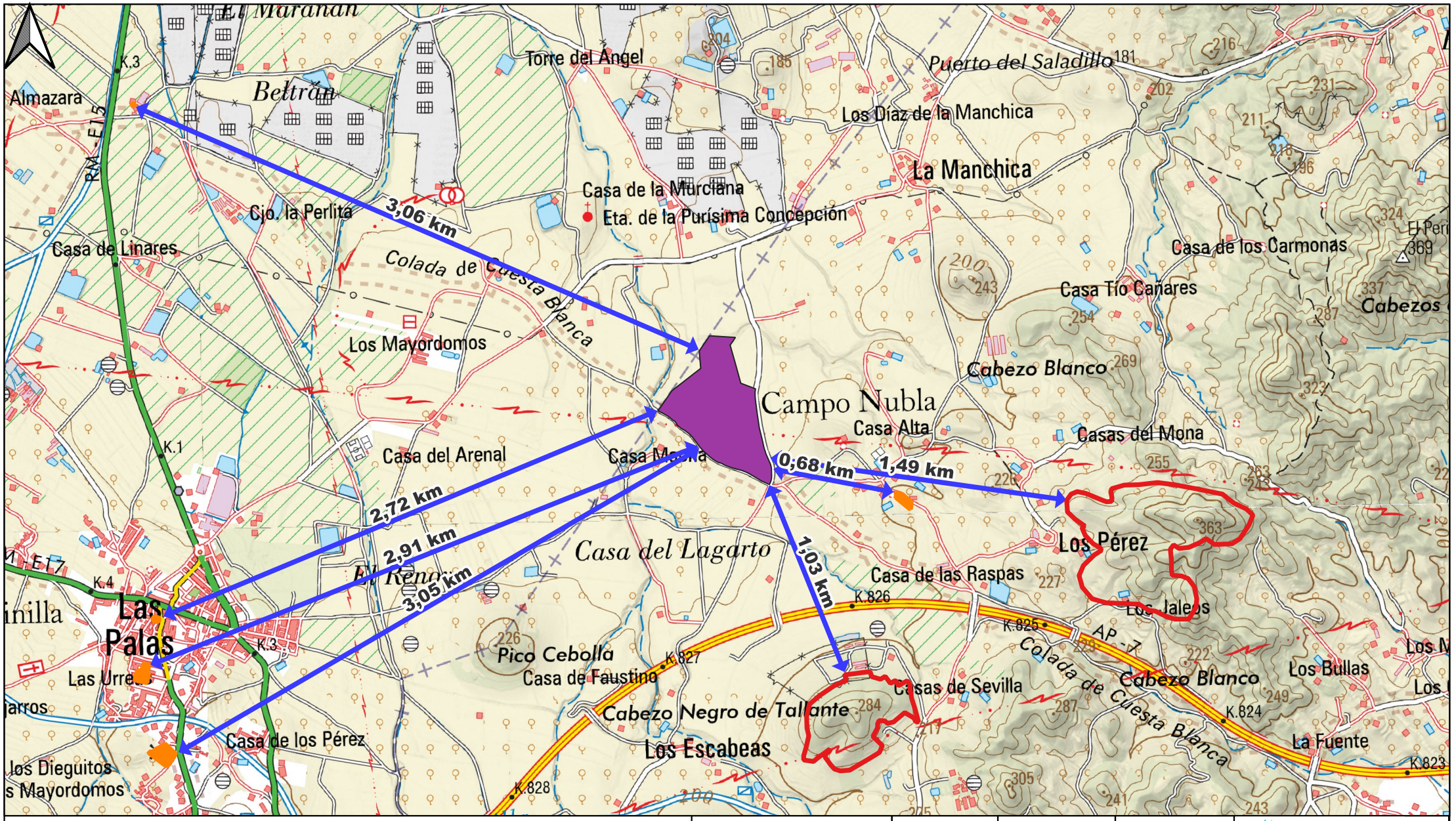
COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	ALR

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS

DISTANCIAS A VIAS PECUARIAS

Plano Nº	03
Hoja	06 de 07
Escala	1:15.000
Revisión	1



Leyenda

- Parcela Cartagena
- Patrimonio Cultural
- Lugares de Interes Geologico
- Distancias a Patrimonio Cultural

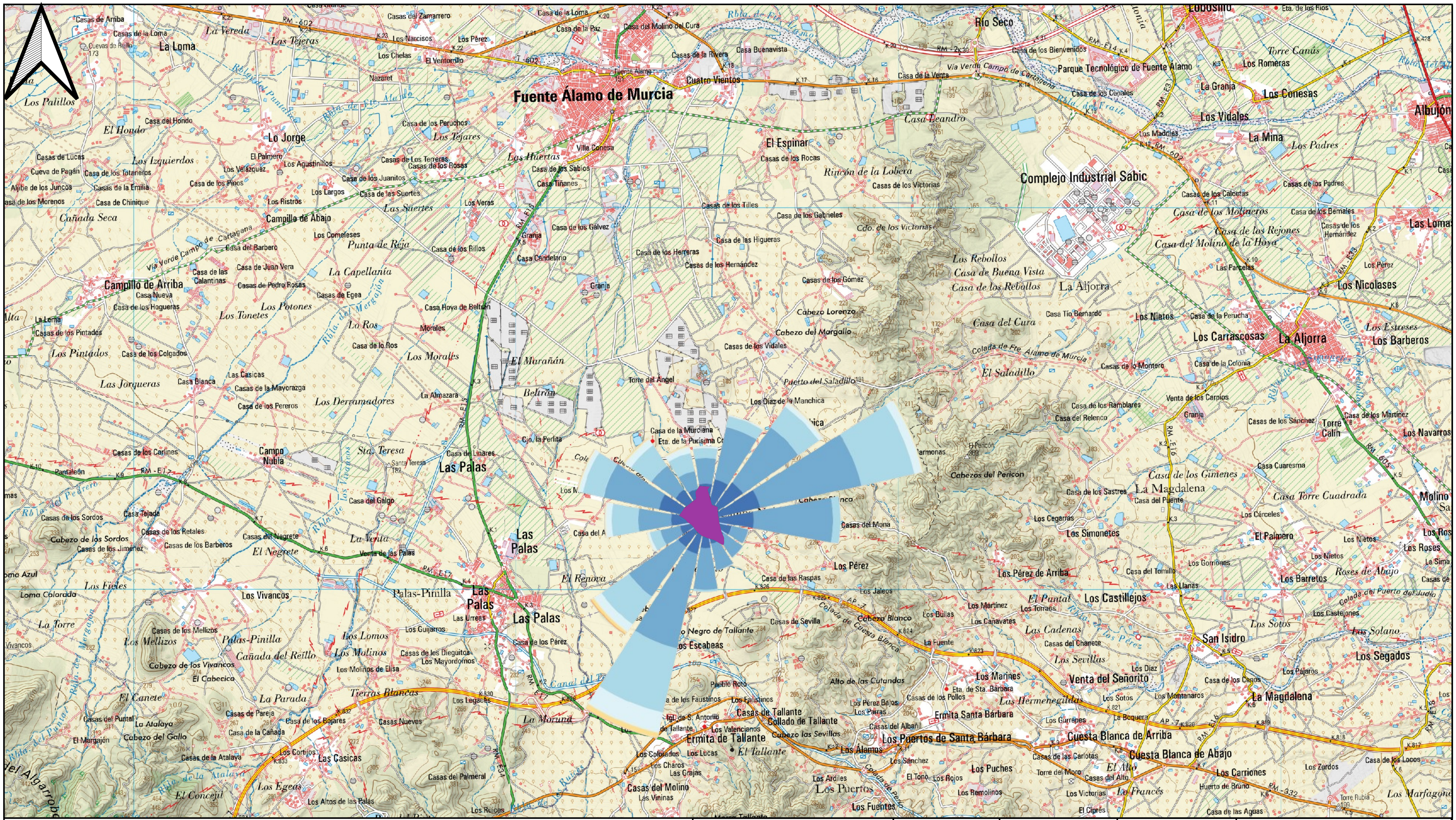
COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	ALR

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS

DISTANCIAS A PATRIMONIO CULTURAL

Plano Nº	03
Hoja	07 de 07
Escala	1:25.000
Revisión	1



Leyenda

Parcela Cartagena

Velocidad vientos

- 0-3 m/s
- 3-6 m/s
- 6-9 m/s
- 9-12 m/s
- 12-15 m/s
- 15-18 m/s
- > 18 m/s

COLEUX SOLAR S.L. B-19829035		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	ALR

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLOGICOS LOS ALMENDROS

ROSA DE LOS VIENTOS

Plano Nº	04
Hoja	01 de 01
Escala	1:65.000
Revisión	1

ANEXO 1. Información Catastral

Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos

Los Almendros

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 51016A078000990000AI

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 78 Parcela 99

DUENDE. CARTAGENA [MURCIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

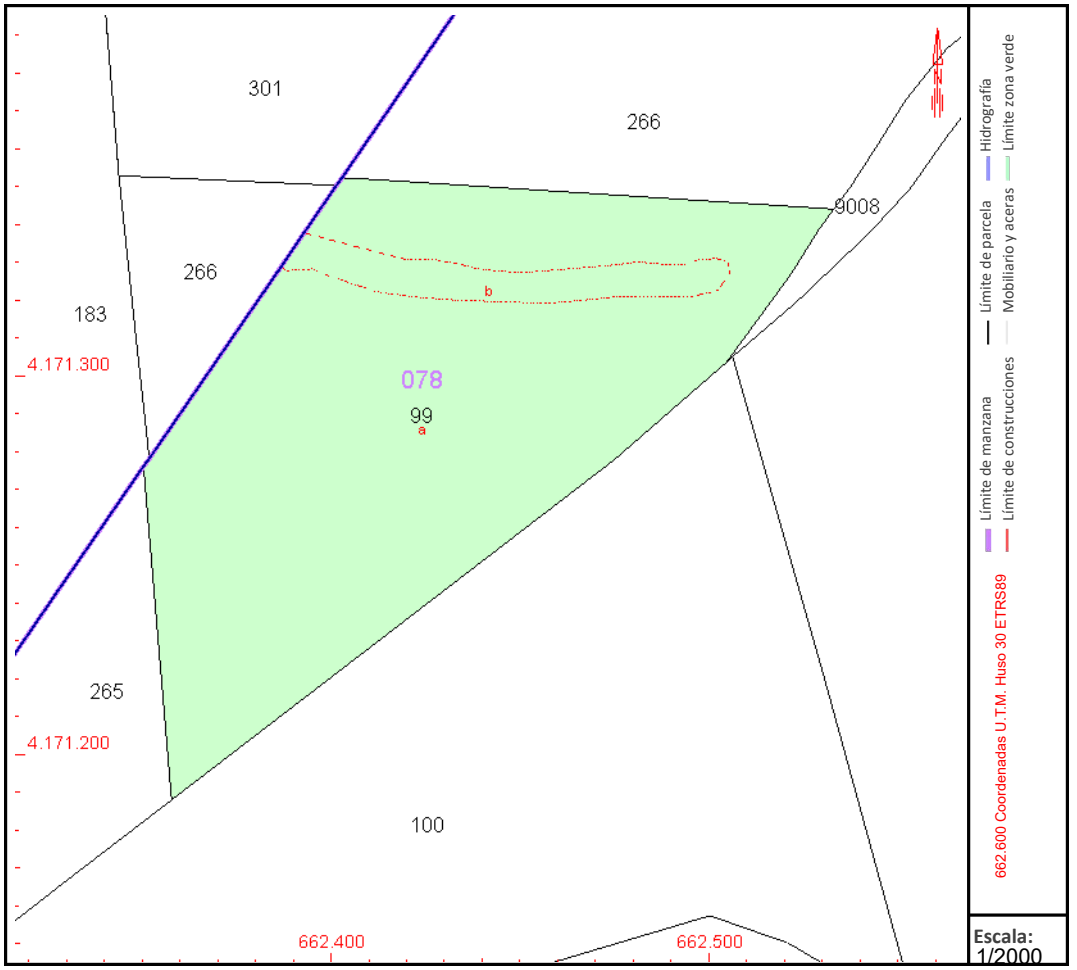
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- Labor o Labradío secano	02	13.928
b	O- Olivos secano	00	1.040

PARCELA

Superficie gráfica: 14.968 m2

Participación del inmueble:

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Martes , 30 de Junio de 2026

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 51016A078001000000AI

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 78 Parcela 100
DUENDE. CARTAGENA [MURCIA]

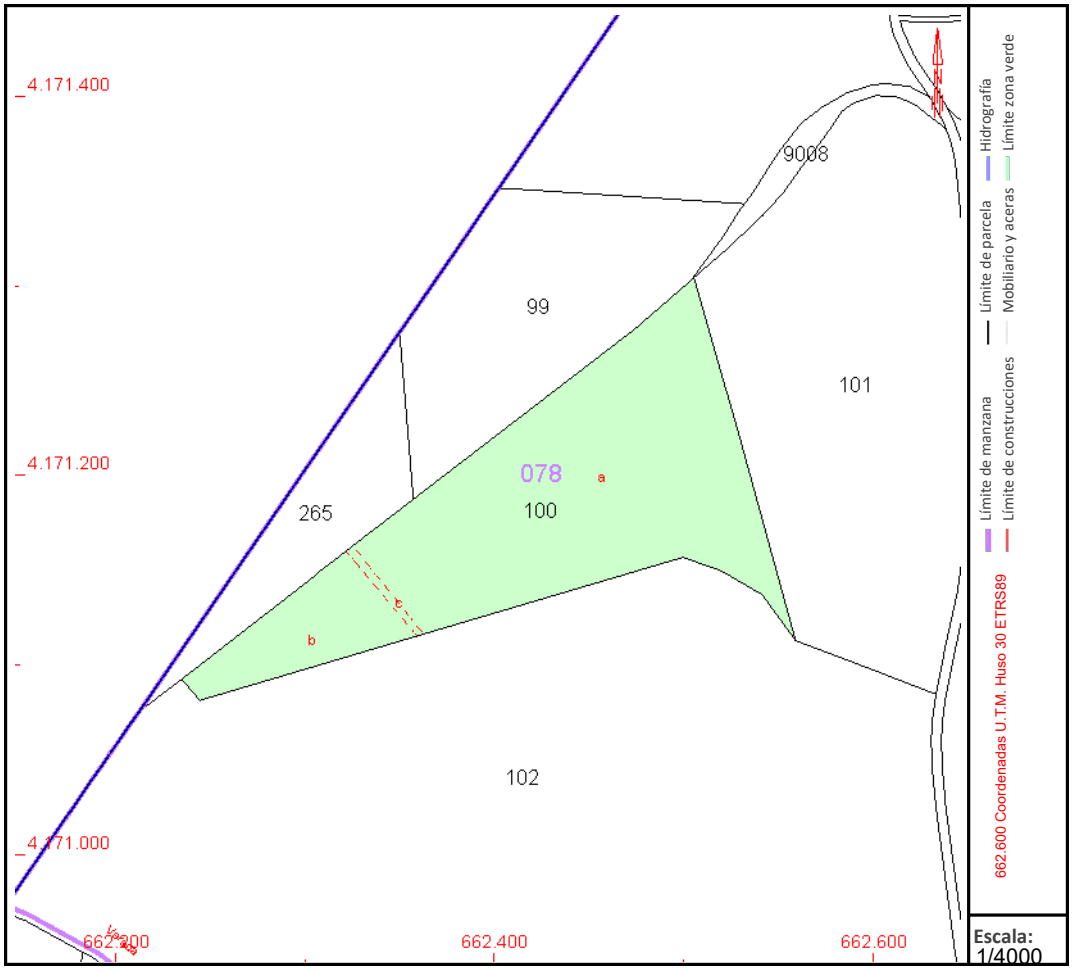
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- Labor o Labradío secano	02	20.801
b	C- Labor o Labradío secano	02	4.041
c	I- Improductivo	00	230

PARCELA

Superficie gráfica: 25.072 m2
Participación del inmueble:
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Martes , 30 de Junio de 2026

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 51016A078001020000AE

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 78 Parcela 102

ALMENDROS. CARTAGENA [MURCIA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

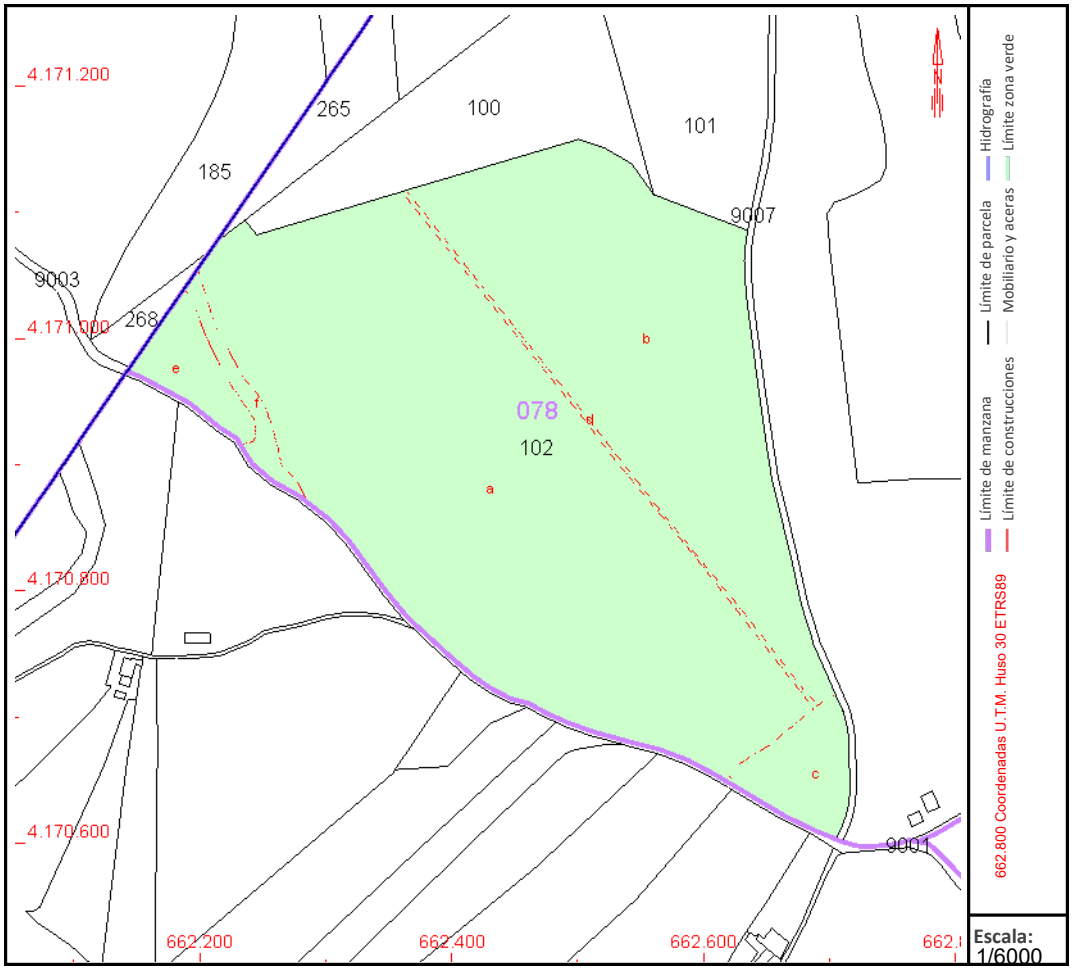
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- Labor o Labradío secano	02	101.146
b	C- Labor o Labradío secano	02	55.750
c	AM Almendro secano	02	6.266
d	I- Improductivo	00	1.562
e	C- Labor o Labradío secano	02	4.912
f	I- Improductivo	00	2.638

PARCELA

Superficie gráfica: 172.274 m2

Participación del inmueble:

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Martes , 30 de Junio de 2026

ANEXO 2. Inventario Flora - ANTHOS

Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos

Los Almendros

Anthos - Real Jardín Botánico

Listado de las plantas correspondientes a Cartagena, Murcia, Región de Murcia (España)

1. -	Achillea	ageratum			L.
2. -	Achillea	maritima			(L.) Ehrend. & Y.P. Guo
3. -	Achillea	santolinoides			Lag.
4. -	Adiantum	capillus-veneris			L.
5. -	Adonis	aestivalis	subsp.	squarrosa	(Steven) Nyman
6. -	Adonis	flammea			Jacq.
7. -	Aegilops	geniculata			Roth
8. -	Aeluropus	littoralis			(Gouan) Parl.
9. -	Aeonium	arboreum			(L.) Webb
10. -	Agrostemma	githago			L.
11. -	Agrostis	stolonifera			L.
12. -	Aira	cupaniana			Guss.
13. -	Aizoon	hispanicum			L.
14. -	Ajuga	iva			(L.) Schreb.
15. -	Allium	ampeloprasum			L.
16. -	Allium	melananthum			Coincy
17. -	Allium	neapolitanum			Cirillo
18. -	Allium	paniculatum			L.
19. -	Allium	roseum			L.
20. -	Allium	sphaerocephalon			L.
21. -	Allium	subvillosum			Salzm. ex Schult. & Schult. fil.
22. -	Aloe	maculata			All.
23. -	Aloe	vera			(L.) Burm. fil.
24. -	Alternanthera	caracasana			Kunth
25. -	Amaranthus	blitoides			S. Watson
26. -	Amaranthus	deflexus			L.
27. -	Amaranthus	graecizans	subsp.	silvestris	(Vill.) Brenan
28. -	Amaranthus	hypochondriacus			L.
29. -	Amaranthus	muricatus			(Moq.) Hieron.
30. -	Amaranthus	viridis			L.
31. -	Ammochloa	palaestina			Boiss.
32. -	Ammophila	arenaria	subsp.	arundinacea	H. Lindb.
33. -	Ammophila	arenaria			(L.) Link
34. -	Anabasis	articulata			(Forssk.) Moq.
35. -	Anacamptis	pyramidalis			(L.) Rich.
36. -	Anacyclus	valentinus			L.
37. -	Anagallis	arvensis			L.
38. -	Anagyris	foetida			L.
39. -	Anchusa	aegyptiaca			(L.) A. DC.
40. -	Anethum	graveolens			L.
41. -	Anogramma	leptophylla			(L.) Link
42. -	Anthemis	chrysantha			J. Gay
43. -	Anthemis	cotula			L.
44. -	Anthriscus	caucalis			M. Bieb.
45. -	Anthyllis	cytisoides			L.
46. -	Antirrhinum	controversum			Pau
47. -	Antirrhinum	litigiosum			Pau
48. -	Arabidopsis	thaliana			(L.) Heynh.
49. -	Arenaria	leptoclados			(Rchb.) Guss.
50. -	Arenaria	montana	subsp.	intricata	(Ser.) Pau
51. -	Argyrolobium	zanonii	subsp.	zanonii	(Turra) P.W. Ball
52. -	Argyrolobium	zanonii			(Turra) P.W. Ball
53. -	Arisarum	vulgare			Targ. Tozz.
54. -	Aristida	adscensionis	subsp.	coerulescens	(Desf.) Bourreil, Trouin, Auquier & J. Duvign.

55. -	Aristida	adscensionis			L.
56. -	Aristolochia	baetica			L.
57. -	Artemisia	arborescens			(Vaill.) L.
58. -	Artemisia	barrelieri			Besser
59. -	Artemisia	caerulescens	subsp.	gallica	(Willd.) K.M. Perss.
60. -	Artemisia	caerulescens			L.
61. -	Artemisia	lucentica			O. BolÃ²s & al.
62. -	Arthrocnemum	macrostachyum			(Moric.) Moris
63. -	Arundo	micrantha			Lam.
64. -	Asparagus	albus			L.
65. -	Asparagus	horridus			L.
66. -	Asparagus	macrorrhizus			Pedrol & al.
67. -	Asperula	aristata			L. fil.
68. -	Asphodelus	ayardii			Jahand. & Maire
69. -	Asphodelus	cerasiferus			J. Gay
70. -	Asphodelus	fistulosus			L.
71. -	Asphodelus	ramosus	subsp.	ramosus	L.
72. -	Asphodelus	ramosus			L.
73. -	Asphodelus	tenuifolius			Cav.
74. -	Asplenium	adiantum-nigrum			L.
75. -	Asplenium	billotii			F.W. Schultz
76. -	Asplenium	onopteris			L.
77. -	Asplenium	petrarchae	subsp.	petrarchae	(GuÃ©rin) DC.
78. -	Asplenium	petrarchae			(GuÃ©rin) DC.
79. -	Asplenium	trichomanes			L.
80. -	Aster	sedifolius			L.
81. -	Aster	tripolium			L.
82. -	Asteriscus	aquaticus			(L.) Less.
83. -	Astragalus	echinatus			Murray
84. -	Astragalus	epiglottis			L.
85. -	Astragalus	glaux			L.
86. -	Astragalus	longidentatus			Chater
87. -	Astragalus	monspessulanus	subsp.	gypsophilus	Rouy
88. -	Astragalus	nitidiflorus			JimÃ©nez Mun. & Pau
89. -	Astragalus	pelecinus			(L.) Barneby
90. -	Astragalus	sesameus			L.
91. -	Astragalus	stella			L.
92. -	Atractylis	cancellata			L.
93. -	Atractylis	humilis			L.
94. -	Atriplex	glauca			L.
95. -	Atriplex	halimus			L.
96. -	Atriplex	semibaccata			R. Br.
97. -	Atriplex	tornabenei			Tineo ex Guss.
98. -	Avena	barbata	subsp.	barbata	Pott ex Link
99. -	Avena	barbata			Pott ex Link
100. -	Avena	byzantina			K. Koch
101. -	Avena	fatua			L.
102. -	Avena	sterilis	subsp.	sterilis	L.
103. -	Avenula	bromoides	subsp.	bromoides	(Gouan) H. Scholz
104. -	Avenula	bromoides			(Gouan) H. Scholz
105. -	Ballota	hirsuta			Benth.
106. -	Barlia	robertiana			(Loisel.) Greuter
107. -	Bartsia	trixago			L.
108. -	Bassia	hyssopifolia			(Pall.) Kuntze
109. -	Bellis	sylvestris			Cirillo
110. -	Beta	macrocarpa			Guss.
111. -	Beta	maritima			L.
112. -	Biscutella	auriculata			L.
113. -	Biscutella	baetica			Boiss. & Reut.
114. -	Biscutella	valentina	subsp.	valentina	(Loefl. ex L.) Heywood
115. -	Biscutella	valentina			(Loefl. ex L.) Heywood
116. -	Bituminaria	bituminosa			(L.) C.H. Stirt.
117. -	Bolboschoenus	maritimus			(L.) Palla
118. -	Bombycilaena	erecta			(L.) Smoljan
119. -	Brachypodium	distachyon			(L.) P. Beauv.
120. -	Brachypodium	retusum			(Pers.) P. Beauv.
121. -	Brassica	fruticulosa			Cirillo
122. -	Brassica	tournefortii			Gouan
123. -	Bromus	catharticus			Vahl
124. -	Bromus	hordeaceus			L.
125. -	Bromus	lanceolatus			Roth

126. -	Bromus	madritensis			L.
127. -	Bryonia	dioica			Jacq.
128. -	Bupleurum	fruticescens	subsp.	spinosum	(Gouan) O. BolÃ²s & Vigo
129. -	Bupleurum	fruticescens			Loefl. ex L.
130. -	Bupleurum	lancifolium			Hornem.
131. -	Bupleurum	semicompositum			L.
132. -	Buxus	balearica			Lam.
133. -	Cachrys	sicula			L.
134. -	Cakile	maritima	subsp.	maritima	Scop.
135. -	Cakile	maritima			Scop.
136. -	Calendula	arvensis			(Vaill.) L.
137. -	Calendula	tripterocarpa			Rupr.
138. -	Calicotome	intermedia			C. Presl
139. -	Calicotome	spinosa			(L.) Link
140. -	Calicotome	villosa			(Poir.) Link
141. -	Calystegia	soldanella			(L.) R. Br.
142. -	Campanula	dichotoma			L.
143. -	Campanula	erinus			L.
144. -	Capparis	spinosa	subsp.	spinosa	L.
145. -	Capparis	spinosa			L.
146. -	Caralluma	europaea			(Guss.) N.E. Br.
147. -	Caralluma	munbyana			(Decne. ex Munby) N.E. Br.
148. -	Carduncellus	arborescens			(L.) Sweet
149. -	Carduncellus	caeruleus			(L.) C. Presl
150. -	Carduus	meonanthus	subsp.	valentinus	(Boiss. & Reut.) Devesa & Talavera
151. -	Carex	extensa			Gooden.
152. -	Carlina	corymbosa	subsp.	corymbosa	L.
153. -	Carlina	corymbosa			L.
154. -	Carlina	racemosa			L.
155. -	Carpobrotus	acinaciformis			(L.) L. Bolus
156. -	Carrichtera	annua			(L.) DC.
157. -	Carum	foetidum			(Coss. & Durieu ex Batt.) Drude
158. -	Castellia	tuberculosa			(Moris) Bor
159. -	Caucalis	platycarpos			L.
160. -	Centaurea	aspera	subsp.	aspera	L.
161. -	Centaurea	aspera	subsp.	stenophylla	(Dufour) Nyman
162. -	Centaurea	aspera			L.
163. -	Centaurea	calcitrapa			L.
164. -	Centaurea	eriophora			L.
165. -	Centaurea	maroccana			Ball
166. -	Centaurea	melitensis			L.
167. -	Centaurea	ornata			Willd.
168. -	Centaurea	saxicola			Lag.
169. -	Centaurea	seridis			L.
170. -	Centaurea	sicula			L.
171. -	Centaurium	pulchellum			(Sw.) Druce
172. -	Centaurium	quadrifolium	subsp.	barrelieri	(Dufour) G. LÃ³pez
173. -	Centaurium	tenuiflorum			(Hoffmanns. & Link) Fritsch ex Janch.
174. -	Centranthus	calcitrapae			(L.) Dufr.
175. -	Cephalanthera	longifolia			(L.) Fritsch
176. -	Cephalaria	leucantha			(L.) Roem. & Schult.
177. -	Ceratonia	siliqua			L.
178. -	Ceterach	officinarum	subsp.	officinarum	Willd.
179. -	Ceterach	officinarum			Willd.
180. -	Chaenorhinum	crassifolium	subsp.	cadevallii	(O. BolÃ²s & Vigo) GÃ¼emes
181. -	Chaenorhinum	crassifolium			(Cav.) Kostel.
182. -	Chaenorhinum	grandiflorum	subsp.	carthaginense	(Pau) BenedÃ-
183. -	Chaenorhinum	grandiflorum			(Coss.) Willk.
184. -	Chaenorhinum	rubrifolium			(Robill. & Castagne ex DC.) Fourr.
185. -	Chamaerops	humilis			L.
186. -	Chamaesyce	canescens	subsp.	canescens	(L.) Prokh.
187. -	Chamaesyce	nutans			(Lag.) Small
188. -	Chamaesyce	peplis			(L.) Prokh.
189. -	Chamaesyce	prostrata			(Aiton) Small
190. -	Cheilanthes	acrostica			(Balb.) Tod.
191. -	Cheilanthes	maderensis			Lowe
192. -	Cheirolophus	intybaceus			(Lam.) DostÃ¡l
193. -	Chiliadenus	glutinosus			(L.) Fourr.
194. -	Chloris	gayana			Kunth
195. -	Chondrilla	juncea			L.
196. -	Chrozophora	obliqua			(Vahl) Spreng.

197. -	Cichorium	endivia			L.
198. -	Cirsium	echinatum			(Desf.) DC.
199. -	Cirsium	valdespinulosum			(Sennen) Sennen
200. -	Cistanche	phelypaea			(L.) Cout.
201. -	Cistus	albidus			L.
202. -	Cistus	clusii			Dunal
203. -	Cistus	heterophyllus	subsp.	carthaginensis	(Pau) M.B. Crespo & Mateo
204. -	Cistus	heterophyllus			Desf.
205. -	Cistus	monspeliensis			L.
206. -	Cistus	salviifolius			L.
207. -	Citrullus	colocynthis			(L.) Schrad.
208. -	Clematis	cirrhosa			L.
209. -	Clypeola	jonthlaspi			L.
210. -	Colutea	hispanica			Talavera & Arista
211. -	Convolvulus	althaeoides			L.
212. -	Convolvulus	arvensis			L.
213. -	Convolvulus	lanuginosus			Desr.
214. -	Convolvulus	siculus	subsp.	agrestis	(Hochst. ex Schweinf.) Verdc.
215. -	Convolvulus	siculus	subsp.	elongatus	Batt.
216. -	Convolvulus	siculus			L.
217. -	Coris	monspeliensis	subsp.	fontqueri	Masclans
218. -	Coris	monspeliensis	subsp.	syrtica	(Murb.) Masclans
219. -	Coris	monspeliensis			L.
220. -	Coronilla	juncea			L.
221. -	Coronilla	talaverae			Lahora & SÃ¡nchez-GÃ³mez
222. -	Cosentinia	vellea			(Aiton) Tod.
223. -	Cotula	coronopifolia			L.
224. -	Crassula	campestris			(Eckl. & Zeyh.) Endl. ex Walp.
225. -	Crepis	foetida			L.
226. -	Cressa	cretica			L.
227. -	Crithmum	maritimum			L.
228. -	Crucianella	latifolia			L.
229. -	Crucianella	maritima			L.
230. -	Crupina	crupinastrum			(Moris) Vis.
231. -	Cutandia	maritima			(L.) Barbey
232. -	Cutandia	memphitica			(Spreng.) K.Richt.
233. -	Cymodocea	nodosa			(Ucria) Asch.
234. -	Cynanchum	acutum			L.
235. -	Cynara	cardunculus	subsp.	cardunculus	L.
236. -	Cynodon	dactylon			(L.) Pers.
237. -	Cynoglossum	cheirifolium			L.
238. -	Cynoglossum	officinale			L.
239. -	Cynomorium	coccineum			L.
240. -	Cyperus	capitatus			Vand.
241. -	Cyperus	fuscus			L.
242. -	Cytisus	striatus			(Hill) Rothm.
243. -	Dactylis	glomerata	subsp.	hispanica	(Roth) Nyman
244. -	Daphne	gnidium			L.
245. -	Datura	ferox			L.
246. -	Daucus	carota	subsp.	maximus	(Desf.) Ball
247. -	Delphinium	gracile			DC.
248. -	Desmazeria	rigida	subsp.	hemipoa	(Delile ex Spreng.) Stace
249. -	Dianthus	broteri			Boiss. & Reut.
250. -	Digitalis	obscura	subsp.	obscura	L.
251. -	Digitalis	obscura			L.
252. -	Dipcadi	serotinum	subsp.	serotinum	(L.) Medik.
253. -	Diplotaxis	erucoides	subsp.	erucoides	(L.) DC.
254. -	Diplotaxis	harra	subsp.	lagascana	(DC.) O. BolÃ²s & Vigo
255. -	Diplotaxis	tenuisiliqua			Delile
256. -	Diplotaxis	viminea			(L.) DC.
257. -	Distichoselinum	tenuifolium			(Lag.) GarcÃ-a-MartÃ-n & Silvestre
258. -	Dittrichia	graveolens			(L.) Greuter
259. -	Dittrichia	viscosa	subsp.	viscosa	(L.) Greuter
260. -	Dittrichia	viscosa			(L.) Greuter
261. -	Dorycnium	hirsutum			(L.) Ser.
262. -	Dorycnium	pentaphyllum			Scop.
263. -	Ecballium	elaterium	subsp.	dioicum	(Batt.) Costich
264. -	Echinophora	spinosa			L.
265. -	Echinops	ritro			L.
266. -	Echium	creticum			L.
267. -	Echium	parviflorum			Moench

268. -	Echium	plantagineum			L.
269. -	Echium	sabulicola	subsp.	decipiens	(Pomel) G. Klotz
270. -	Echium	sabulicola			Pomel
271. -	Emex	spinosa			(L.) Campd.
272. -	Enneapogon	persicus			Boiss.
273. -	Ephedra	distachya	subsp.	distachya	L.
274. -	Ephedra	fragilis	subsp.	fragilis	Desf.
275. -	Ephedra	fragilis			Desf.
276. -	Equisetum	ramosissimum			Desf.
277. -	Erica	arborea			L.
278. -	Erigeron	karvinskianus			DC.
279. -	Erodium	chium			(L.) Willd.
280. -	Erodium	laciniatum			(Cav.) Willd.
281. -	Erodium	malacoides			(L.) LÃ´HÃ©r.
282. -	Erodium	sanguis-christi			Sennen
283. -	Erophaca	baetica			(L.) Boiss.
284. -	Erophila	verna			(L.) Chevall.
285. -	Erucastrum	virgatum	subsp.	baeticum	(Boiss.) GÃ³mez-Campo
286. -	Erucastrum	virgatum	subsp.	pseudosinapis	(Lange) GÃ³mez-Campo
287. -	Eryngium	campestre			L.
288. -	Eryngium	ilicifolium			Lam.
289. -	Eryngium	maritimum			L.
290. -	Euphorbia	characias			L.
291. -	Euphorbia	exigua	subsp.	exigua	L.
292. -	Euphorbia	exigua			L.
293. -	Euphorbia	lagascae			Spreng.
294. -	Euphorbia	nicaeensis			All.
295. -	Euphorbia	paralias			L.
296. -	Euphorbia	peplus			L.
297. -	Euphorbia	pterococca			Brot.
298. -	Euphorbia	segetalis			L.
299. -	Euphorbia	serrata			L.
300. -	Euphorbia	squamigera			Loisel.
301. -	Euphorbia	sulcata			Lens ex Loisel.
302. -	Euphorbia	terracina			L.
303. -	Fagonia	cretica			L.
304. -	Ferula	communis			L.
305. -	Festuca	interrupta			Desf.
306. -	Ficus	carica			L.
307. -	Filago	congesta			DC.
308. -	Filago	desertorum			Pomel
309. -	Filago	fuscescens			Pomel
310. -	Filago	gallica			L.
311. -	Filago	mareotica			Delile
312. -	Filago	micropodioides			Lange
313. -	Filago	minima			(Sm.) Pers.
314. -	Filago	pygmaea			L.
315. -	Flaveria	bidentis			(L.) Kuntze
316. -	Frankenia	corymbosa			Desf.
317. -	Frankenia	pulverulenta			L.
318. -	Frankenia	thymifolia			Desf.
319. -	Freesia	refracta			(Jacq.) Klatt
320. -	Fumana	ericoides			(Cav.) Gand.
321. -	Fumana	laevipes			(L.) Spach
322. -	Fumana	thymifolia			(L.) Spach ex Webb
323. -	Fumaria	agraria			Lag.
324. -	Fumaria	capreolata			L.
325. -	Fumaria	densiflora			DC.
326. -	Gagea	foliosa	subsp.	durieui	(Parl.) G. LÃ³pez
327. -	Galactites	duriaei			Spach ex Durieu
328. -	Galium	parisiense	subsp.	divaricatum	(Pourr. ex Lam.) Rouy & E.G. Camus
329. -	Galium	setaceum			Lam.
330. -	Galium	valentinum			Lange
331. -	Galium	verrucosum			Huds.
332. -	Gastridium	ventricosum			(Gouan) Schinz & Thell.
333. -	Genista	cinerea			(Vill.) DC.
334. -	Genista	jimenezii			Pau
335. -	Genista	umbellata			(L'HÃ©r.) Dum. Cours.
336. -	Geranium	purpureum			Vill.
337. -	Geranium	rotundifolium			L.
338. -	Gladiolus	communis			L.

339. -	Glaucium	flavum			Crantz
340. -	Glebionis	segetum			(L.) Fourr.
341. -	Globularia	alypum			L.
342. -	Guizotia	abyssinica			(L. fil.) Cass.
343. -	Gypsophila	pilosa			Huds.
344. -	Halimione	portulacoides			(L.) Aellen
345. -	Halimium	calycinum			(L.) K. Koch
346. -	Halocnemum	strobilaceum			(Pall.) M. Bieb.
347. -	Hammada	articulata			(Moq.) O. BolÃ²s & Vigo
348. -	Hedypnois	rhagadioloides			(L.) F.W. Schmidt
349. -	Hedysarum	boveanum	subsp.	europaeum	Guitt. & KerguÃ©len
350. -	Hedysarum	spinosissimum			L.
351. -	Helianthemum	almeriense			Pau
352. -	Helianthemum	marifolium	subsp.	marifolium	(L.) Mill.
353. -	Helianthemum	salicifolium			(L.) Mill.
354. -	Helianthemum	syriacum			(Jacq.) Dum. Cours.
355. -	Helianthemum	violaceum			(Cav.) Pers.
356. -	Helianthemum	viscarium			Boiss. & Reut.
357. -	Helichrysum	stoechas			(L.) Moench
358. -	Helictotrichon	filifolium	subsp.	filifolium	(Lag.) Henrard
359. -	Helictotrichon	filifolium			(Lag.) Henrard
360. -	Heliotropium	curassavicum			L.
361. -	Herniaria	incana			Lam.
362. -	Heteropogon	contortus			(L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.
363. -	Hibiscus	trionum			L.
364. -	Hippocrepis	scabra			DC.
365. -	Hymenolobus	procumbens			(L.) Nutt.
366. -	Hyparrhenia	hirta			(L.) Stapf
367. -	Hypecoum	imberbe			Sm.
368. -	Hypecoum	pendulum			L.
369. -	Hypericum	ericoides			L.
370. -	Hypochaeris	glabra			L.
371. -	Ifloga	spicata			(Forssk.) Sch. Bip.
372. -	Iris	lutescens			Lam.
373. -	Juncus	bufonius			L.
374. -	Juncus	hybridus			Brot.
375. -	Juncus	littoralis			C.A. Mey.
376. -	Juncus	subulatus			Forssk.
377. -	Juniperus	oxycedrus	subsp.	oxycedrus	L.
378. -	Juniperus	phoenicea			L.
379. -	Kickxia	spuria	subsp.	integrifolia	(Brot.) R. Fern.
380. -	Klasea	flavescens	subsp.	mucronata	(Desf.) CantÃ³ & Rivas Mart.
381. -	Klasea	flavescens			(L.) Holub
382. -	Lactuca	saligna			L.
383. -	Lactuca	tenerrima			Pourr.
384. -	Lafuentea	rotundifolia			Lag.
385. -	Lagoecia	cuminoides			L.
386. -	Lagurus	ovatus			L.
387. -	Lapiedra	martinezii			Lag.
388. -	Lathyrus	aphaca			L.
389. -	Lathyrus	saxatilis			(Vent.) Vis.
390. -	Launaea	arborescens			(Batt.) Murb.
391. -	Launaea	lanifera			Pau
392. -	Launaea	nudicaulis			(L.) Hook. fil.
393. -	Launaea	pumila			(Cav.) Kuntze
394. -	Lavandula	dentata			L.
395. -	Lavandula	multifida			L.
396. -	Lavandula	stoechas	subsp.	stoechas	L.
397. -	Lavatera	cretica			L.
398. -	Lavatera	maritima			Gouan
399. -	Leontodon	saxatilis	subsp.	rothii	Maire
400. -	Limbarda	crithmoides			(L.) Dumort
401. -	Limodorum	abortivum			(L.) Sw.
402. -	Limonium	caesium			(Girard) Kuntze
403. -	Limonium	carthaginense			(Rouy) C.E. Hubb. & Sandwith
404. -	Limonium	cossonianum			Kuntze
405. -	Limonium	echioides			(L.) Mill.
406. -	Limonium	insigne			(Coss.) Kuntze
407. -	Limonium	lobatum			(L. fil.) Chaz.
408. -	Limonium	thiniense			Erben
409. -	Limonium	virgatum			(Willd.) Fourr.

410. -	Linaria	micrantha			(Cav.) Hoffmanns. & Link
411. -	Linaria	triphylla			(L.) Mill.
412. -	Linum	maritimum			L.
413. -	Linum	strictum	subsp.	strictum	L.
414. -	Linum	usitatissimum			L.
415. -	Lobularia	libyca			(Viv.) Meisn.
416. -	Lobularia	maritima			(L.) Desv.
417. -	Lomelosia	stellata			(L.) Raf.
418. -	Lonicera	biflora			Desf.
419. -	Lonicera	implexa			Aiton
420. -	Lotus	corniculatus	subsp.	preslii	(Ten.) P. Fourn.
421. -	Lotus	creticus			L.
422. -	Lotus	edulis			L.
423. -	Lotus	ornithopodioides			L.
424. -	Lycium	intricatum			Boiss.
425. -	Lycopersicon	esculentum			Mill.
426. -	Lygeum	spartum			L.
427. -	Macrochloa	tenacissima			(L.) Kunth
428. -	Malcolmia	africana			(L.) R. Br.
429. -	Malcolmia	maritima			(L.) R. Br.
430. -	Malva	parviflora			L.
431. -	Mantisalca	duriaei			(Spach) Briq. & Cavill.
432. -	Maresia	nana			(DC.) Batt.
433. -	Marrubium	alysson			L.
434. -	Matthiola	parviflora			(Schousb.) R. Br.
435. -	Mauranthemum	decipiens			(Pomel) Vogt & Oberpr.
436. -	Maytenus	senegalensis	subsp.	europaea	(Boiss.) Rivas Mart. ex GÃ¼emes & M.B. Crespo
437. -	Maytenus	senegalensis			(Lam.) Exell
438. -	Medicago	coronata			(L.) Bartal.
439. -	Medicago	disciformis			DC.
440. -	Medicago	intertexta			(L.) Mill.
441. -	Medicago	littoralis			Rohde ex Loisel.
442. -	Medicago	marina			L.
443. -	Medicago	minima			(L.) L.
444. -	Medicago	scutellata			(L.) Mill.
445. -	Medicago	truncatula			Gaertn.
446. -	Melica	minuta			L.
447. -	Melilotus	elegans			Salzm. ex Ser.
448. -	Melilotus	segetalis			(Brot.) Ser.
449. -	Melilotus	siculus			(Turra) B.D. Jacks.
450. -	Mercurialis	ambigua			L. fil.
451. -	Merendera	filifolia			Cambess.
452. -	Mesembryanthemum	crystallinum			L.
453. -	Mesembryanthemum	nodiflorum			L.
454. -	Micromeria	graeca	subsp.	graeca	(L.) Benth. ex Rchb.
455. -	Micromeria	graeca			(L.) Benth. ex Rchb.
456. -	Minuartia	montana	subsp.	montana	Loefl. ex L.
457. -	Misopates	orontium			(L.) Raf.
458. -	Morus	nigra			L.
459. -	Myrtus	communis			L.
460. -	Narcissus	obsoletus			(Haw.) Steud.
461. -	Narcissus	pachybolbus			Durieu
462. -	Narcissus	tazetta			L.
463. -	Nerium	oleander			L.
464. -	Notobasis	syriaca			(L.) Cass.
465. -	Oenanthe	lachenalii			C.C. Gmel.
466. -	Olea	europaea	subsp.	europaea	L.
467. -	Olea	europaea			L.
468. -	Onobrychis	caput-galli			(L.) Lam.
469. -	Ononis	minutissima			L.
470. -	Ononis	mitissima			L.
471. -	Ononis	natrix			L.
472. -	Ononis	ornithopodioides			L.
473. -	Ononis	pubescens			L.
474. -	Ononis	ramosissima			Desf.
475. -	Ononis	reclinata			L.
476. -	Ononis	sicula			Guss.
477. -	Ononis	variegata			L.
478. -	Ononis	viscosa			L.
479. -	Onopordum	macracanthum			Schousb.
480. -	Ophrys	apifera			Huds.

481. -	Ophrys	fusca			Link
482. -	Ophrys	lutea			Cav.
483. -	Ophrys	speculum			Link
484. -	Ophrys	sphegodes			Mill.
485. -	Ophrys	tenthredinifera			Willd.
486. -	Opuntia	subulata			(Muehlenpf.) Engelm.
487. -	Orchis	collina			Banks & Sol. ex Russell
488. -	Orchis	papilionacea			L.
489. -	Ornithogalum	arabicum			L.
490. -	Orobanche	cernua			L.
491. -	Orobanche	lutea			Baumg.
492. -	Orobanche	minor			Sm.
493. -	Orobanche	ramosa	subsp.	mutelii	(F.W. Schultz) Cout.
494. -	Osyris	lanceolata			Hochst. & Steud.
495. -	Oxalis	articulata			Savigny
496. -	Pallenis	maritima			(L.) Greuter
497. -	Pallenis	spinosa			(L.) Cass.
498. -	Pancratium	maritimum			L.
499. -	Panicum	repens			L.
500. -	Papaver	pinnatifidum			Moris
501. -	Parapholis	incurva			(L.) C.E.Hubb.
502. -	Parentucellia	latifolia			(L.) Caruel
503. -	Parietaria	lusitanica			L.
504. -	Paronychia	argentea			Lam.
505. -	Paronychia	capitata	subsp.	capitata	(L.) Lam.
506. -	Paronychia	suffruticosa			(L.) DC.
507. -	Paspalum	vaginatum			Sw.
508. -	Patellifolia	patellaris			(Moq.) A.J. Scott, Ford-Lloyd & J.T. Williams
509. -	Peganum	harmala			L.
510. -	Pennisetum	setaceum			(Forssk.) Chiov.
511. -	Periploca	laevigata			Aiton
512. -	Petrorhagia	nanteuilii			(Burnat) P.W. Ball & Heywood
513. -	Phagnalon	rupestre			(L.) DC.
514. -	Phagnalon	saxatile			(L.) Cass.
515. -	Phalaris	brachystachys			Link
516. -	Phelipanche	mutelii			(F.W. Schultz) Pomel
517. -	Phlomis	lychnitis			L.
518. -	Phyla	nodiflora			(L.) Greene
519. -	Pinus	halepensis			Mill.
520. -	Pinus	pinaster			Aiton
521. -	Pinus	pinea			L.
522. -	Piptatherum	coerulescens			(Desf.) P. Beauv.
523. -	Piptatherum	miliaceum			(L.) Coss.
524. -	Pistacia	lentiscus			L.
525. -	Pistacia	terebinthus			L.
526. -	Plantago	afra			L.
527. -	Plantago	amplexicaulis			Cav.
528. -	Plantago	coronopus			L.
529. -	Poa	annua			L.
530. -	Polycarpon	alsinifolium			(Biv.) DC.
531. -	Polycarpon	tetraphyllum			(L.) L.
532. -	Polygala	rupestris			Pourr.
533. -	Polygonum	maritimum			L.
534. -	Polypodium	cambricum	subsp.	cambricum	L.
535. -	Polypodium	cambricum			L.
536. -	Polypogon	viridis			(Gouan) Breistr.
537. -	Populus	alba			L.
538. -	Posidonia	oceanica			(L.) Delile
539. -	Pseudorlaya	pumila			(L.) Grande
540. -	Pteridium	aquilinum	subsp.	aquilinum	(L.) Kuhn
541. -	Pteridium	aquilinum			(L.) Kuhn
542. -	Puccinellia	distans			(L.) Parl.
543. -	Puccinellia	fasciculata			(Torr.) E.P.Bicknell
544. -	Pulicaria	sicula			(L.) Moris
545. -	Quercus	coccifera			L.
546. -	Quercus	ilex	subsp.	ballota	(Desf.) Samp.
547. -	Quercus	ilex			L.
548. -	Ranunculus	arvensis			L.
549. -	Ranunculus	bullatus			L.
550. -	Ranunculus	muricatus			L.
551. -	Ranunculus	paludosus			Poir.

552. -	Ranunculus	trichophyllus	subsp.	trichophyllus	Chaix
553. -	Ranunculus	trilobus			Desf.
554. -	Raphanus	raphanistrum			L.
555. -	Reichardia	gaditana			(Willk.) Samp.
556. -	Reichardia	intermedia			(Sch. Bip.) Samp.
557. -	Reichardia	picroides			(L.) Roth
558. -	Reichardia	tingitana			(L.) Roth
559. -	Reseda	alba	subsp.	alba	L.
560. -	Reseda	jacquinii			Rchb.
561. -	Reseda	phyteuma			L.
562. -	Retama	monosperma			(L.) Boiss.
563. -	Retama	sphaerocarpa			(L.) Boiss.
564. -	Rhamnus	alaternus			L.
565. -	Rhamnus	lycioides	subsp.	lycioides	L.
566. -	Rhamnus	lycioides			L.
567. -	Rhamnus	oleoides	subsp.	angustifolia	(Lange ex Willk.) Rivas Mart. & J.M. Pizarro
568. -	Rhamnus	oleoides			L.
569. -	Rhaponticum	coniferum			(L.) Greuter
570. -	Rhodalsine	geniculata			(Poir.) F.N. Williams
571. -	Robinia	pseudoacacia			L.
572. -	Romulea	bulbocodium			(L.) Sebast. & Mauri
573. -	Romulea	columnae			Sebast. & Mauri
574. -	Romulea	ramiflora			Ten.
575. -	Rosmarinus	officinalis			L.
576. -	Rostraria	pumila			(Desf.) Tzvelev
577. -	Rubia	peregrina			L.
578. -	Rumex	bucephalophorus	subsp.	aegaeus	Rech. fil.
579. -	Rumex	intermedius			DC.
580. -	Ruppia	cirrhosa			(Petagna) Grande
581. -	Ruppia	maritima			L.
582. -	Ruscus	aculeatus			L.
583. -	Ruta	angustifolia			Pers.
584. -	Ruta	chalepensis			L.
585. -	Ruta	montana			(L.) L.
586. -	Salicornia	ramosissima			Woods
587. -	Salsola	divaricata			Masson ex Link
588. -	Salsola	genistoides			Juss. ex Poir.
589. -	Salsola	kali			L.
590. -	Salsola	oppositifolia			Desf.
591. -	Salsola	papillosa			Willk.
592. -	Salsola	soda			L.
593. -	Sanguisorba	ancistroides			(Desf.) Ces.
594. -	Santolina	viscosa			Lag.
595. -	Sarcocapnos	crassifolia			(Desf.) DC.
596. -	Sarcocapnos	enneaphylla			(L.) DC.
597. -	Sarcocornia	fruticosa			(L.) A.J. Scott
598. -	Satureja	cuneifolia			Ten.
599. -	Saxifraga	granulata			L.
600. -	Scabiosa	atropurpurea			L.
601. -	Scandix	australis	subsp.	australis	L.
602. -	Schenkia	spicata			(L.) G. Mans.
603. -	Schismus	barbatus			(L.) Thell.
604. -	Schoenoplectus	litoralis			(Schrad.) Palla
605. -	Scilla	autumnalis			L.
606. -	Scilla	obtusifolia			Poir.
607. -	Scirpoides	holoschoenus			(L.) SojÃ¡k
608. -	Scolymus	hispanicus	subsp.	occidentalis	F.M VÃ¡zquez
609. -	Scolymus	maculatus			L.
610. -	Scorpiurus	sulcatus			L.
611. -	Scrophularia	tanacetifolia			Willd.
612. -	Sedum	dasyphyllum	subsp.	glanduliferum	(Guss.) Nyman
613. -	Sedum	sediforme			(Jacq.) Pau
614. -	Selaginella	denticulata			(L.) Spring
615. -	Senecio	gallicus			Vill.
616. -	Serapias	lingua			L.
617. -	Serapias	parviflora			Parl.
618. -	Sideritis	ibanyezii			Pau
619. -	Sideritis	leucantha			Cav.
620. -	Sideritis	pusilla			(Lange) Pau
621. -	Sideritis	romana			L.
622. -	Silene	aellenii			Sennen

623. -	Silene	apetala			Willd.
624. -	Silene	armeria			L.
625. -	Silene	diversifolia			Otth
626. -	Silene	gallica			L.
627. -	Silene	littorea	subsp.	littorea	Brot.
628. -	Silene	littorea			Brot.
629. -	Silene	niceensis			All.
630. -	Silene	pseudoatocion			Desf.
631. -	Silene	ramosissima			Desf.
632. -	Silene	saxifraga			L.
633. -	Silene	secundiflora			Otth
634. -	Silene	sedoides			Poir.
635. -	Silybum	eburneum			Coss. & Durieu
636. -	Sinapis	flexuosa			Poir.
637. -	Sisymbrium	crassifolium			Cav.
638. -	Sisymbrium	runcinatum			Lag. ex DC.
639. -	Smilax	aspera			L.
640. -	Smyrnium	olusatrum			L.
641. -	Solanum	bonariense			L.
642. -	Solanum	elaeagnifolium			Cav.
643. -	Solanum	linnaeanum			Hepper & P.-M.L. Jaeger
644. -	Solanum	triflorum			Nutt.
645. -	Sonchus	bulbosus			(L.) N. Kilian & Greuter
646. -	Sonchus	oleraceus			L.
647. -	Sonchus	tenerrimus			L.
648. -	Spartina	densiflora			Brongn.
649. -	Spartium	junceum			L.
650. -	Spergularia	diandra			(Guss.) Boiss.
651. -	Spergularia	rubra			(L.) J. Presl & C. Presl
652. -	Sphenopus	divaricatus			(Gouan) Rchb.
653. -	Sporobolus	pungens			(Schreb.) Kunth
654. -	Stellaria	pallida			(Dumort.) PirÃ©
655. -	Stipa	capensis			Thunb.
656. -	Stipa	offneri			Breistr.
657. -	Stipa	parviflora			Desf.
658. -	Stoibrax	dichotomum			(L.) Raf.
659. -	Suaeda	fruticosa			Forssk. ex J. F. Gmelin
660. -	Suaeda	spicata			(Willd.) Moq.
661. -	Suaeda	vera			Forssk. ex J.F. Gmel.
662. -	Succowia	balearica			(L.) Medik.
663. -	Tamarix	boveana			Bunge
664. -	Tamarix	canariensis			Willd.
665. -	Tanacetum	annuum			L.
666. -	Taraxacum	drucei			Dahlst.
667. -	Telephium	imperati	subsp.	imperati	L.
668. -	Tetraclinis	articulata			(Vahl) Mast.
669. -	Tetragonolobus	maritimus			(L.) Roth
670. -	Teucrium	buxifolium			Schreb.
671. -	Teucrium	capitatum	subsp.	gracillimum	(Rouy) ValdÃ©s Berm.
672. -	Teucrium	capitatum			L.
673. -	Teucrium	carolipaui	subsp.	carolipaui	Vicioso ex Pau
674. -	Teucrium	carolipaui	subsp.	fontqueri	(Sennen) Rivas Mart.
675. -	Teucrium	carthaginense			Lange
676. -	Teucrium	dunense			Sennen
677. -	Teucrium	freynii			Ã‰. Rev. ex Willk.
678. -	Teucrium	homotrichum			(Font Quer) Rivas Mart.
679. -	Teucrium	lanigerum			Lag.
680. -	Teucrium	leonis			Sennen
681. -	Teucrium	libanitis			Schreb.
682. -	Teucrium	murcicum			Sennen
683. -	Teucrium	polium	subsp.	polium	L.
684. -	Teucrium	thymifolium			Schreb.
685. -	Theligonum	cynocrambe			L.
686. -	Thymbra	capitata			(L.) Cav.
687. -	Thymelaea	hirsuta			(L.) Endl.
688. -	Thymus	hyemalis	subsp.	hyemalis	Lange
689. -	Thymus	hyemalis			Lange
690. -	Thymus	membranaceus			Boiss.
691. -	Thymus	zygis	subsp.	gracilis	(Boiss.) R. Morales
692. -	Tolpis	umbellata			Bertol.
693. -	Tragopogon	angustifolius			Willd.

694. -	Trichophorum	cespitosum			(L.) Hartm.
695. -	Trifolium	arvense			L.
696. -	Trifolium	campestre			Schreb.
697. -	Trifolium	cherleri			L.
698. -	Trifolium	scabrum			L.
699. -	Trifolium	stellatum			L.
700. -	Trifolium	tomentosum			L.
701. -	Trigonella	polyceratia			L.
702. -	Triplachne	nitens			(Guss.) Link
703. -	Tripodion	tetraphyllum			(L.) Fourr.
704. -	Tuberaria	guttata			(L.) Fourr.
705. -	Umbilicus	gaditanus			Boiss.
706. -	Umbilicus	heylandianus			Webb
707. -	Urginea	maritima			(L.) Baker
708. -	Urospermum	picroides			(L.) F.W. Schmidt
709. -	Urtica	membranacea			Poir.
710. -	Urtica	pilulifera			L.
711. -	Valantia	hispida			L.
712. -	Valantia	muralis			L.
713. -	Verbena	supina			L.
714. -	Vicia	hirsuta			(L.) Gray
715. -	Vicia	monantha	subsp.	calcarata	(Desf.) Romero Zarco
716. -	Vicia	pseudocracca			Bertol.
717. -	Viola	arborescens			L.
718. -	Vitex	agnus-castus			L.
719. -	Vulpia	fasciculata			(Forssk.) Samp.
720. -	Withania	frutescens			(L.) Pauquy
721. -	Zannichellia	palustris			L.
722. -	Zannichellia	peltata			Bertol.
723. -	Ziziphus	lotus			(L.) Lam.
724. -	Zostera	marina			L.
725. -	Zostera	noltii			Hornem.
726. -	Zygophyllum	fabago			L.

DÃ-a: 01/07/2026
Hora: 02:46:31

ANEXO 3. Inventario fauna IEET

Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos

Los Almendros

INVENTARIO FAUNA: Relación de especies en cuadrícula 30SXG67				
Fuente: Inventario Español de Especies Terrestres (IEET - 2015)				
Grupo	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Estado Conservación (Libro Rojo)**	**Estado de Conservación Estatal (LESRPE y CEEA)**
Anfibios	Bufo calamita	Sapo corredor	Preocupación menor	-
Anfibios	Pelophylax perezi	Rana común	Preocupación menor	-
Aves	Alectoris rufa	Perdiz roja	Vulnerable	LESRPE
Aves	Apus apus	Vencejo común	Vulnerable	LESRPE
Aves	Apus pallidus	vencejo pálido	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Athene noctua	Mochuelo nocturno	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Bubo bubo	Búho real	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	Casi Amenazado	LESRPE
Aves	Caprimulgus ruficollis	Chotacabras pardo	Casi amenazado	-
Aves	Carduelis cannabina	Pardillo comun	Preocupación menor	-
Aves	Carduelis carduelis	Jilguero europeo	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Carduelis chloris	Verderón comun	Preocupación menor	Vulnerable
Aves	Cecropis daurica	Golondrina daúrica	Preocupación menor	-
Aves	Charadrius dubius	Chorlitejo chico	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Clamator glandarius	Críalo europeo	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Columba livia/domestica	Paloma bravia	Preocupación menor	-
Aves	Columba palumbus	Paloma torcaz	Preocupación menor	-
Aves	Coracias garrulus	Carraca	En peligro	-
Aves	Corvus corax	Cuervo grande	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Corvus monedula	Grajilla occidental	En peligro	-
Aves	Coturnix coturnix	Codorniz común	En peligro	-
Aves	Cuculus canorus	Cuco	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Delichon urbicum	Golondrina pequeña	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Emberiza calandra	Escribano triguero	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Falco tinnunculus	Cernicalo vulgar	En peligro	LESRPE
Aves	Fulica atra	Focha común	Preocupación menor	-
Aves	Galerida cristata	Cogujada común	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Galerida theklae	Cogujada montesina	Preocupación menor	-
Aves	Himantopus himantopus	Cigüeñuela común	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Hirundo rustica	Golondrina común	Vulnerable	LESRPE
Aves	Lanius excubitor	Alcaudón real	En Peligro	LESRPE
Aves	Lanius senator	Alcaudón común	En Peligro	LESRPE
Aves	Merops apiaster	Abejaruco europeo	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Muscicapa striata	Papamoscas gris	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Oenanthe hispanica	Collalba rubia occidental	Casi amenazado	LESRPE
Aves	Oenanthe leucura	Collalba negra	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Parus major	Carbonero común	Preocupación menor	-
Aves	Passer domesticus	Gorrión común	Preocupación menor	-
Aves	Passer montanus	Gorrión molinero	Casi amenazado	LESRPE
Aves	Pica pica	Urraca común	Preocupación menor	-
Aves	Picus viridis	Pito iberico	Preocupación menor	Vulnerable
Aves	Serinus serinus	Serín verdecillo	Preocupación menor	-
Aves	Streptopelia turtur	Tórtola europea	Vulnerable	LESRPE
Aves	Sturnus unicolor	Estornino negro	Preocupación menor	-
Aves	Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	Preocupación menor	-
Aves	Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra	Preocupación menor	En peligro de extinción
Aves	Sylvia undata	Curruca rabilarga	Casi Amenazado	-
Aves	Tachybaptus ruficollis	Zampullín común	Preocupación menor	LESRPE

INVENTARIO FAUNA: Relación de especies en cuadrícula 30SXG67				
Fuente: Inventario Español de Especies Terrestres (IEET - 2015)				
Grupo	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Estado Conservación (Libro Rojo)**	**Estado de Conservación Estatal (LESRPE y CEEA)**
Aves	Turdus merula	Mirlo común	Preocupación menor	-
Aves	Turdus viscivorus	Zorzal charlo	Preocupación menor	LESRPE
Aves	Upupa epops	Abubilla común	Preocupación menor	-
Mamíferos	Erinaceus europaeus	Erizo común	Casi Amenazado	-
Mamíferos	Meles meles	Tejón común	Preocupación menor	-
Mamíferos	Mus musculus	Ratón casero	Preocupación menor	-
Mamíferos	Mus spretus	Ratón moruno	Preocupación menor	-
Mamíferos	Oryctolagus cuniculus	Conejo	En peligro	LESRPE
Mamíferos	Rattus norvegicus	Rata parda	Preocupación menor	-
Mamíferos	Vulpes vulpes	Zorro	Preocupación menor	-
Reptiles	Hemorrhois hippocrepis	Culebra de herradura	Preocupación menor	LESRPE
Reptiles	Lacerta lepida	Lagarto ocelado	Preocupación menor	-
Reptiles	Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	Preocupación menor	LESRPE
Reptiles	Timon lepidus	Lagarto ocelado	Preocupación menor	LESRPE

Anexo 4. ESTUDIO PAISAJÍSTICO

Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos Los Almendros

Índice

1 OBJETO 3
2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN Y SU ENTORNO 4
3 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA 6
4 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DE LA ZONA DE ESTUDIO 10
4.1 Atlas De Los Paisajes De España 10
4.2 Atlas De Los Paisajes De La Región De Murcia 13
5 CALIDAD PAISAJÍSTICA Y CAPACIDAD DE ACOGIDA DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN 17
5.1 Metodología 18
5.2 Cálculos Paisajístico 24
5.2.1 Cálculo de la Calidad Visual 24
5.2.2 Cálculo Índice Paisajístico 25
5.2.3 Afección paisajística 35
6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 36
7 CONCLUSIONES 37

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vista panorámica aérea dirección Noroeste. Fuente Google Earth 6
Ilustración 2 Vista panorámica parcela nivel suelo aérea dirección Noroeste. Fuente propia 7
Ilustración 3. Vista panorámica aérea dirección Sureste. Fuente Google Earth 8
Ilustración 4. Vista panorámica nivel suelo dirección Sureste. Fuente Google Maps 9
Ilustración 5. Unidades de paisaje en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Atlas de los Paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente, 2003) 11
Ilustración 6. Mapa Puntos de Observación. Fuente: Elaboración propia 26
Ilustración 7. Mapa Cuencas Visuales de los Puntos de Observación. Fuente: Elaboración propia 27
Ilustración 8. Cuenca Visual del PO1 Fuente: Elaboración propia 28
Ilustración 9. Cuenca Visual del PO2 Fuente: Elaboración propia 29
Ilustración 10. Cuenca Visual del PO3 Fuente: Elaboración propia 30
Ilustración 11. Cuenca Visual del PO4 Fuente: Elaboración propia 31
Ilustración 12. Cuenca Visual del PO5 Fuente: Elaboración propia 32

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1.Datos clasificación urbanística de las parcelas del proyecto. Fuente: Registro catastral 4
Tabla 2. Descripción de los tipos de paisajes presentes en el área de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente, 2003) 10
Tabla 3. Unidades de paisaje entorno. Fuente: visoriderm.carm 13
Tabla 4. Matriz Valoración unidad Campos de Bullas según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm 13
Tabla 5. Matriz Valoración unidad Regadíos de Fuente Álamo según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm 14
Tabla 6. Matriz Valoración unidad Secanos Occidentales según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm 15
Tabla 7. Matriz Valoración unidad Cabezo del Pericón y Sierra de las Victorias según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm 16
Tabla 8. Valores de los fatores para los parámetros QintrínsecaMurcia y QvisualMurcia. Fuente: elaboración propia 19
Tabla 9. Criterios de Valoración de la Calidad Visual. Fuente: Elaboración propia 19
Tabla 10. Calidad Visual Final. Fuente: elaboración propia 20
Tabla 11. Valoración Cuantitativa de la Sensibilidad Visual. Fuente: Elaboración propia 22
Tabla 12. Valoración Cuantitativa de la Nitidez. Fuente: Elaboración propia 22
Tabla 13. Valoración de la Afección Paisajística. Fuente: Elaboración propia 23
Tabla 14. Puntos de observación para estudio de la cuenca de visibilidad. Fuente: Elaboración propia. 26
Tabla 15. Visibilidad estimada para cada PO. Fuente: Elaboración propia 33
Tabla 16. Frecuencia de visita de cada PO. Fuente: Elaboración propia 33
Tabla 17. Sensibilidad Visual para cada PO. Fuente: Elaboración propia 34
Tabla 18. Nitidez para cada PO. Fuente: Elaboración propia 34
Tabla 19. Índice Paisajístico para cada PO. Fuente: Elaboración propia 34
Tabla 20. Cálculo Afección Paisajística. Fuente: Elaboración propia 35

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto analizar la calidad paisajística del entorno del Proyecto de Instalación de Producción de Fertilizantes Biológicos en el término municipal de Cartagena, así como el cálculo de su cuenca visual desde algunos de los puntos más relevantes del entorno, con el fin de incorporar esta información al preceptivo Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

El presente estudio se realiza cumpliendo con el contenido y documentación indicado en los artículos 45 a 47 de la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de Ordenación Territorial y Urbanística de la Región de Murcia (LOTURM).

2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN Y SU ENTORNO

El proyecto se localiza en el término municipal de Cartagena, en la provincia de Murcia, Comunidad Autónoma Murcia. La parcela donde se pretende llevar a cabo la instalación tiene la siguiente clasificación urbanística:

Tabla 1.Datos clasificación urbanística de las parcelas del proyecto. Fuente: Registro catastral

Término Municipal	Polígono	Parcela	Clase	Uso Principal	Cultivo/Aprovechamiento	Superficie (m2)
Cartagena (Murcia)	78	99	Rustico	Agrario	C- Labor o Labradío secano O- Olivos secano	14.968
		100	Rustico	Agrario	C- Labor o Labradío secano C- Labor o Labradío secano I- Improductivo	25.072
		102	Rustico	Agrario	C- Labor o Labradío secano AM Almendro secano I- Improductivo	172.274

La parcela donde se propone la instalación industrial se sitúa **geológicamente** dentro de del dominio bético, formando parte del Complejo Nevado-Filábride (unidad bética inferior). Se localiza sobre una potente serie miocena cubierta por depósitos recientes. En ella afloran materiales metamórficos béticos basales, junto con una extensa cobertura sedimentaria neógena y cuaternaria asociada a dicha cuenca de sedimentación. La configuración geológica actual es el resultado de la interacción de los procesos tectónicos ligados a las relaciones entre las placas Africana y Euroasiática, la distensión póstuma con fallas normales de gravedad y los continuos movimientos de levantamiento alpino.

Desde el punto de vista **litológico**, la región presenta una notable diversidad de materiales, que abarcan desde rocas metamórficas del Complejo Nevado-Filábride (mármoles, pizarras, cuarcitas micáceas y micaesquistos) hasta afloramientos volcánicos de basaltos. El terreno del proyecto se encuentra concretamente clasificado en la unidad cartográfica nº 15 *Glacis. Limos negros y rojos y cantos encostrados.* Dicha unidad se caracteriza por depósitos de origen coluvial y aluvial.

En relación con la **hidrología**, dentro del área de estudio (5 km en torno a la parcela) se identifican 54 cauces, entre los que destacan la Rambla de la Azohía de Fuente Álamo, el Barranco de Chela o de la Azohía, la Rambla del Mingrano y la Rambla del Saladillo de Cartagena. Asimismo, discurre por el ámbito el Canal del Taibilla, perteneciente a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT). Además, se han inventariado 130 **masas de agua superficiales**, correspondientes en su totalidad a balsas, de las cuales 2 son de origen natural y 128 son artificiales, destinadas principalmente al riego y al uso ganadero.

Desde el punto de vista de la **vegetación**, el área de estudio se sitúa dentro de la serie de vegetación Serie termomediterranea alpujarreno-almeriense semiarida de Maytenus europaeus o harto (Rhamno angustifolii-

Mayteneto europaei sigmetum). VP, lentiscares. (32b). La vegetación del área de estudio está dominada por los terrenos agrícolas, que ocupan el 75,68 % de la superficie y donde se localiza la parcela del proyecto. Las formaciones naturales se concentran principalmente en las zonas de monte desarbolado (18,96 %), constituidas por herbazales, pastizales y matorrales mediterráneos adaptados a las condiciones semiáridas del entorno.

El monte arbolado presenta una representación muy reducida (0,06 %) y está formado principalmente por algarrobales (Ceratonia siliqua), acompañados por comunidades arbustivas de carácter xerófilo. Por su parte, las zonas artificiales (4,72 %) corresponden a áreas urbanizadas, infraestructuras e instalaciones antrópicas, mientras que la categoría agua (0,58 %) se asocia a los principales cauces del ámbito de estudio.

En cuanto a la **fauna** del entorno, de acuerdo con los datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2015), para la cuadrícula 30SXG67—que abarca el área de estudio—, se han identificado 63 especies de fauna. De ellas, la mayoría pertenecen al grupo de las aves (49 especies), seguidas por mamíferos (7 especies), reptiles (4 especies) y anfibios (3 especies).

Se pueden destacar especies como: Alcaraván común, Chotacabras pardo, Collalba rubia occidental, Gorrión molinero y Curruca rabilarga en categoría Casi Amenazado y Carraca, Grajilla occidental, Codorniz común, Cernicalo vulgar, Alcaudón real y Alcaudón común en categoría En Peligro. En el caso de los mamíferos: Erizo común en categoría Casi Amenazado y Conejo en categoría En Peligro.

Cabe destacar que, en el entorno del proyecto, se localizan diversos **Espacios Naturales Protegidos (ENP)**, entre ellos espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA), Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA)**,** espacios vinculados al Mar Menor y diversos **Hábitats de Interés Comunitario (HIC)**, entre los que destacan los matorrales arborescentes con *Ziziphus* (5220*), los prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion* (6420) y las zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (6220*). No obstante, ninguno de estos espacios o hábitats se encuentra presente en la parcela objeto del proyecto.

En cuanto a las **infraestructuras** del entorno inmediato, se identifican un gasoducto, líneas eléctricas, la red de carreteras compuesta por las vías AP-7, RM-332, RM-E15, RM-E17, RM-E34, T-E15 y T-332-1 y numerosas plantas solares fotovoltaicas.

Finalmente, las **zonas residenciales** más cercanas corresponden a los núcleos Casas de los Vidales a 1,90 km al noreste y Las Palas a 2,08 km al suroeste.

3 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

En este apartado se muestra diferentes vistas de la ubicación (parcelas) donde se ubicará el proyecto.

Ilustración 1. Vista panorámica aérea dirección Noroeste. Fuente Google Earth



Ilustración 2 Vista panorámica parcela nivel suelo aérea dirección Noroeste. Fuente propia



Ilustración 3. Vista panorámica aérea dirección Sureste. Fuente Google Earth



Ilustración 4. Vista panorámica nivel suelo dirección Sureste. Fuente Google Maps



4 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.1 Atlas De Los Paisajes De España

El Atlas de los Paisajes de España constituye la primera caracterización desarrollada en el marco del Convenio Europeo del Paisaje, ofreciendo una cartografía general y un análisis integral del conjunto de los paisajes del territorio español. Este documento sirve como referencia metodológica y marco de trabajo para estudios de paisaje a escala regional y local.

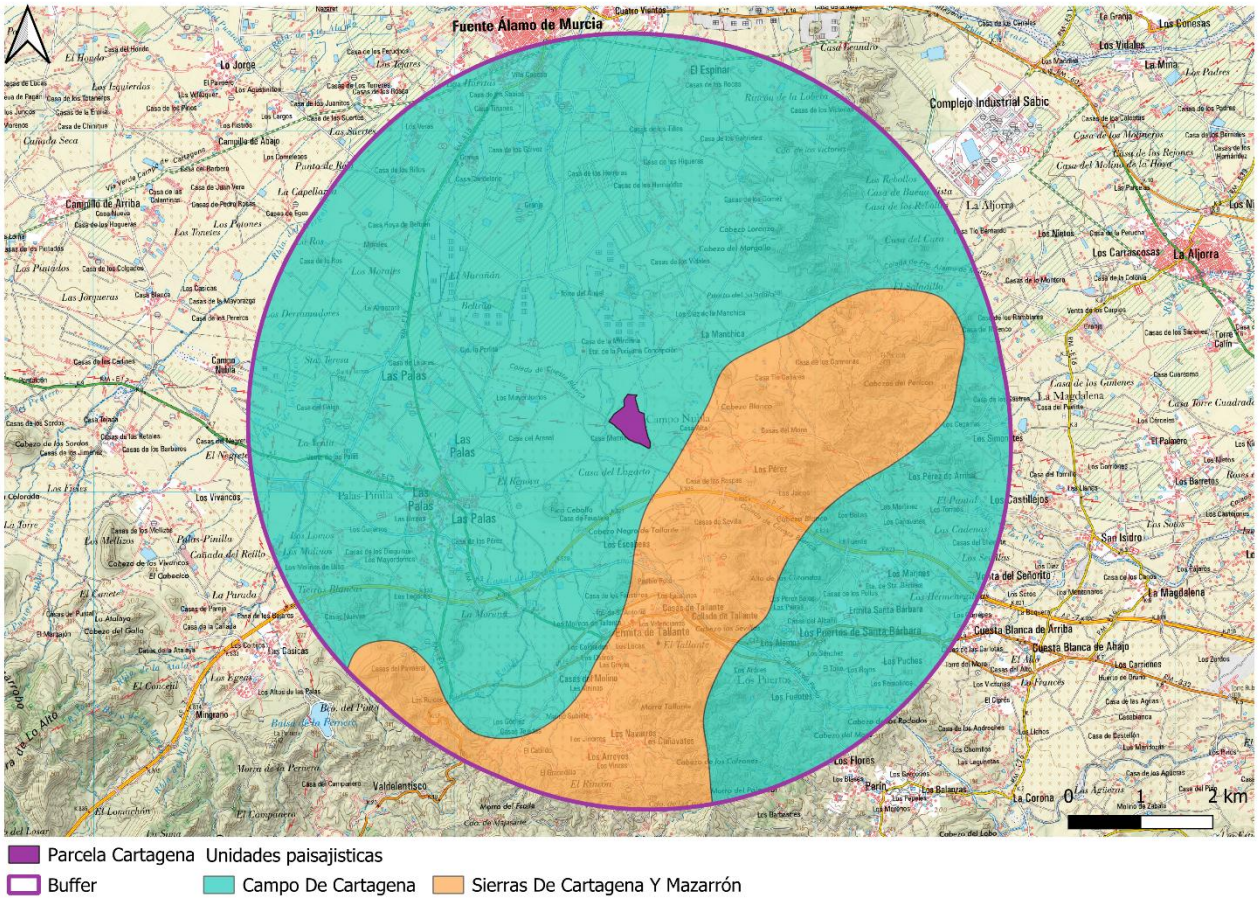
El Atlas pone de manifiesto la extraordinaria diversidad paisajística de España, resultado de la interacción entre factores ecológicos, geográficos y culturales. Asimismo, identifica las tendencias y dinámicas de transformación que están dando lugar a la modificación de los paisajes tradicionales y a la configuración de nuevos paisajes contemporáneos.

En particular las unidades paisajísticas del entorno del proyecto son:

Tabla 2. Descripción de los tipos de paisajes presentes en el área de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente, 2003)

CÓDIGO	UNIDAD DE PAISAJE	TIPO DE PAISAJE	ÁREA (Ha)	%
64.19	Campo De Cartagena	Llanos Y Glacis Litorales Y Prelitorales	6.989,06	78,54%
19.02	Sierras De Cartagena Y Mazarrón	Sierras Mediterráneas Con Vulcanismo	1.909,37	21,46%

Ilustración 5. Unidades de paisaje en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Atlas de los Paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente, 2003)



La unidad de paisaje **Campo de Cartagena (64.19)**, perteneciente al tipo **Llanos y glacis litorales y prelitorales**, se caracteriza por un relieve llano o suavemente ondulado, resultado de amplias superficies de glacis y materiales sedimentarios cuaternarios. La red hidrográfica está formada por ramblas de carácter temporal, que estructuran el territorio y drenan hacia el litoral mediterráneo. Predominan los suelos agrícolas de elevada aptitud agronómica, lo que ha favorecido una intensa transformación antrópica del paisaje mediante cultivos de secano y regadío, con escasa representación de la vegetación natural, restringida principalmente a cauces y pequeños enclaves de matorral mediterráneo. El carácter abierto del relieve, la amplitud de las cuencas visuales y la presencia de infraestructuras agrarias constituyen algunos de los rasgos más representativos de esta unidad.

En la actualidad, este carácter antrópico se ha visto reforzado por la creciente implantación de infraestructuras energéticas, especialmente plantas fotovoltaicas, que se suman a las infraestructuras agrarias y de transporte ya existentes

La unidad de paisaje **Sierras de Cartagena y Mazarrón (19.02)**, integrada en el tipo **Sierras mediterráneas con vulcanismo**, presenta un relieve abrupto y compartimentado, con alineaciones montañosas de orientación predominante este-oeste y una notable diversidad geológica derivada de la coexistencia de materiales metamórficos, sedimentarios y afloramientos volcánicos. La red de drenaje está constituida por barrancos y ramblas encajadas, mientras que la vegetación natural está dominada por matorrales mediterráneos xerófilos, con presencia puntual de formaciones arbóreas adaptadas a las condiciones climáticas semiáridas. La combinación de fuertes pendientes, afloramientos rocosos, escasa cobertura arbórea y elevada naturalidad confiere a esta unidad una elevada calidad escénica y un marcado contraste con las llanuras agrícolas circundantes.

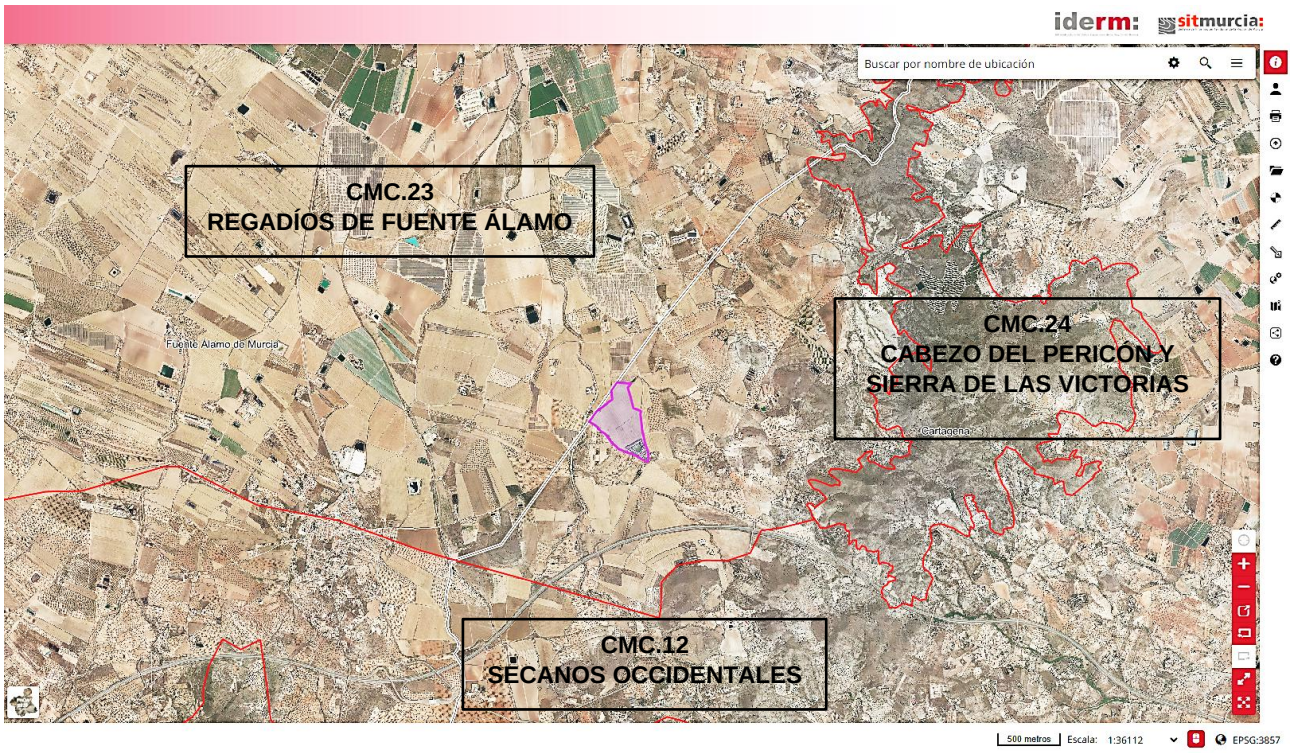
4.2 Atlas De Los Paisajes De La Región De Murcia

Según la información obtenida de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia (IDERM), en el entorno inmediato a la parcela del proyecto se dan las siguientes unidades de paisaje, estando la parcela del proyecto en la primera de ellas:

Tabla 3. Unidades de paisaje entorno. Fuente: visoriderm.carm

NOMBRE	UNIDAD HOMOGÉNEA	COMARCA
Regadíos De Fuente Álamo	CMC 23	Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor
Secanos Occidentales	CMC 12	Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor
Cabezo Del Pericón Y Sierra De Las Victorias	CMC 24	Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor

Tabla 4. Matriz Valoración unidad Campos de Bullas según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm



La **Unidad Homogénea de Paisaje CMC.23 – Regadíos de Fuente Álamo** se integra en la gran llanura agrícola del Campo de Cartagena, caracterizada por un relieve prácticamente llano o ligeramente inclinado hacia el Mar Menor. La uniformidad topográfica únicamente se ve interrumpida por la presencia de ramblas y ramblizos, entre los que destaca la Rambla de Fuente Álamo, que introducen variaciones puntuales en el relieve y en la vegetación.

El paisaje presenta un marcado carácter agrícola, dominado por cultivos de regadío hortícolas y arbóreos, principalmente cítricos y almendros, cuya combinación genera una estructura vegetal heterogénea y una marcada variabilidad cromática a lo largo del año. La vegetación natural es muy escasa y queda relegada a los márgenes de las ramblas, parcelas sin cultivar y ejemplares aislados de pinos, palmeras o eucaliptos.

La ocupación humana está ligada a la actividad agraria, con la presencia de pequeños núcleos rurales, viviendas dispersas, explotaciones ganaderas y edificaciones auxiliares destinadas al almacenamiento y manipulación de productos agrícolas. La elevada accesibilidad, favorecida por una densa red de carreteras y caminos rurales, junto con el predominio de los usos agrícolas, confiere a esta unidad un paisaje fuertemente antropizado, cuya dinámica se caracteriza por la continuidad de la actividad agrícola y la progresiva implantación de infraestructuras vinculadas al sector agropecuario.

Tabla 5. Matriz Valoración unidad Regadíos de Fuente Álamo según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm

MATRIZ DE VALORACIÓN	
CALIDAD INTRÍNSECA	
RIQUEZA	Baja
COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD	Media
VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES	Medios
CALIDAD VISUAL	
IDENTIDAD	Media
VALORES ESCÉNICOS	Bajos
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	MEDIA
FRAGILIDAD	MEDIA

La **Unidad Homogénea de Paisaje CMC.12 – Secanos Occidentales** constituye una extensa llanura agrícola de transición entre el Campo de Cartagena y el valle del Guadalentín, caracterizada por un relieve predominantemente llano o suavemente inclinado, interrumpido de forma puntual por cabezos aislados y alineaciones montañosas como la Sierra de Las Victorias. La red hidrográfica está formada por ramblas de carácter estacional, entre las que destacan las del Albujón y La Murta, que aportan interés geomorfológico y concentran gran parte de la vegetación natural.

El paisaje presenta un marcado predominio de los usos agrícolas, configurando un mosaico de cultivos de secano, con almendros, algarrobos y olivos, combinado con superficies de regadío destinadas principalmente a cítricos y cultivos hortícolas. La vegetación natural queda restringida a ramblas, taludes, márgenes de caminos y linderos de parcelas, donde predominan especies arbustivas xerófilas, gramíneas y, de forma puntual, pequeños pinares de pino carrasco.

La ocupación del territorio se caracteriza por la abundancia de pequeños núcleos rurales, viviendas dispersas y edificaciones asociadas a la actividad agropecuaria, configurando un paisaje fuertemente antropizado. La dinámica reciente de la unidad viene marcada por la expansión de los cultivos de regadío, el incremento de los invernaderos y cultivos bajo plástico, así como por la implantación de nuevas instalaciones ganaderas e industriales. La escasa compartimentación del relieve y la densa red viaria favorecen la existencia de amplias cuencas visuales y una elevada accesibilidad paisajística.

Tabla 6. Matriz Valoración unidad Secanos Occidentales según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm

MATRIZ DE VALORACIÓN	
CALIDAD INTRÍNSECA	
RIQUEZA	Baja
COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD	Alta
VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES	Media
CALIDAD VISUAL	
IDENTIDAD	Baja
VALORES ESCÉNICOS	Bajos
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	MEDIA
FRAGILIDAD	MEDIA

La **Unidad Homogénea de Paisaje CMC.24 – Cabezo del Pericón y Sierra de las Victorias** está constituida por una alineación montañosa de orientación norte-sur que marca el límite occidental de la llanura del Campo de Cartagena. Presenta un relieve de media altitud con pendientes acusadas y cumbres redondeadas que destacan sobre la planicie circundante, convirtiéndose en un elemento de referencia visual dentro del paisaje.

La cubierta vegetal está dominada por formaciones de matorral mediterráneo de carácter semiárido, con predominio de comunidades arbustivas de bajo porte y elevada densidad, acompañadas por espartales, tomillares termófilos, palmito, gramíneas y, de forma puntual, ejemplares aislados de pino. La reducida presencia de cultivos tradicionales y otras actividades humanas confiere a la unidad un elevado grado de naturalidad y una escasa transformación antrópica.

La ocupación humana es muy limitada, restringiéndose a elementos aislados como una explotación agropecuaria y la ermita de la Inmaculada. La dinámica paisajística se caracteriza por una elevada estabilidad y por el mantenimiento de sus valores naturales, mientras que, pese a su escasa accesibilidad, su posición elevada respecto a la llanura circundante favorece una alta visibilidad desde amplias cuencas visuales del Campo de Cartagena.

Tabla 7. Matriz Valoración unidad Cabezo del Pericón y Sierra de las Victorias según Portal Paisajes Murcia. Fuente: visoriderm.carm

MATRIZ DE VALORACIÓN	
CALIDAD INTRÍNSECA	
RIQUEZA	Alta
COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD	Alta
VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES	Medios
CALIDAD VISUAL	
IDENTIDAD	Media
VALORES ESCÉNICOS	Altos
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	ALTA
FRAGILIDAD	ALTA

5 CALIDAD PAISAJÍSTICA Y CAPACIDAD DE ACOGIDA DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN

El Paisaje, según lo establece el Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia el 20 de octubre de 2000, se define como “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter es el resultado de la interacción de factores naturales y humanos”. Este Convenio tiene como objetivo fomentar la protección, gestión y planificación del paisaje, promoviendo la cooperación entre los países europeos, dado que:

- El paisaje tiene un valor general en los ámbitos cultural, ecológico, medioambiental y social.
- Constituye un recurso que puede impulsar la actividad económica y favorecer la creación de empleo a través de su adecuada gestión.
- Forma parte del patrimonio natural y cultural europeo, contribuyendo al bienestar humano y a la identidad colectiva.
- Afecta directamente a la calidad de vida de las personas, tanto en entornos urbanos como rurales, en zonas de gran valor, degradadas o de uso cotidiano.

España suscribió este Convenio el 20 de octubre de 2000 y su ratificación entró en vigor el 1 de marzo de 2008, comprometiéndose así a definir y aplicar políticas específicas de protección, gestión y planificación del paisaje.

Para el estudio del paisaje y la valoración de la afección paisajística que se genere sobre el mismo por la construcción y puesta en marcha del proyecto se seguirá la siguiente metodología, la cual se basa en la metodología de Alberruche-del Campo-2015 integrada con el Método de valoración del impacto paisajístico de Cañas y Ruiz (2001), considerándose los valores de las matrices de valoración de las unidades paisajísticas visto en el punto anterior.

5.1 Metodología

1. Cálculo de la Calidad Visual

La calidad visual de un paisaje viene determinada tanto por los componentes presentes en el territorio de estudio como por aquellos elementos singulares que le confieren identidad, representatividad y valor estético, además de su interés para la conservación y su función dentro del conjunto paisajístico.

Para realizar una valoración en profundidad, se evaluarán de manera cualitativa y cuantitativa los diferentes atributos y variables que componen el paisaje, utilizando tanto la información disponible en los visores de Murcia como una valoración interna propia, que integra los principales componentes del paisaje: relieve, aguas, vegetación y elementos artificiales.

Para ello se usará la **Calidad Visual Compuesta (CVC)** obteniéndose mediante la combinación ponderada de tres componentes principales: la **Calidad Visual del visor de Murcia (QvisualMurcia),** la **Calidad Intrínseca del visor de Murcia (QintrínsecaMurcia)** y la **Calidad Visual interna (CVinterna)**

La Calidad Visual Compuesta (CVC):

$$CVC=0.45 \cdot QintrínsecaMurcia +0.25 \cdot QvisualMurcia +0.30 \cdot CVinterna$$

Siendo la escala cualitativa de la Calidad Visual Compuesta (CVC):
CVC ≤0,2: Muy Baja
0,2<CVC≤0,4: Baja
0,4<CVC≤0,6: Media
0,6<CVC≤0,8: Alta
CVC>0,8: Muy Alta

QintrínsecaMurcia= 0,3*Riqueza Biológica + 0,45*Coherencia +0,25*Valores Históricos
QvisualMurcia = 0,6*identidad +0,4ValoresEscénicos

Donde los valores según Visores de IDECARM para ambos parámetros (QintrínsecaMurcia y QvisualMurcia) son:

Tabla 8. Valores de los fatores para los parámetros QintrínsecaMurcia y QvisualMurcia. Fuente: elaboración propia

Valores	
Muy Baja	0,2
Baja	0,4
Media	0,6
Alta	0,8
Muy Alta	1

CV interna = 0,2CviR + 0,4CviV + 0,1CviA - 0,3CviEA

Donde:

CviR: Calidad visual intrínseca del Relieve

CviV: Calidad visual intrínseca de la Vegetación

CviA: Calidad visual intrínseca del Agua

CviEA: Calidad visual intrínseca de Elementos Artificiales

Tabla 9. Criterios de Valoración de la Calidad Visual. Fuente: Elaboración propia

Calidad visual intrínseca del factor Relieve (CviR)	
Criterio Valoracion	CVIR
Relieve con pendiente muy fuertes (>10%)	4
Relieve con pendientes fuertes (7,5-10%)	3,5
Relieve con pendientes moderadas (5-7,5%)	3
Relieve con pendientes suaves (2,5-5%)	2
Relieve con pendientes muy suaves (0-2,5%)	1

Calidad visual intrínseca del factor Agua (CviA)	
Criterio Valoracion	CVIA
Elementos singulares (cataratas, etc.) y láminas de agua: lagos, lagunas, embalses, etc.	4
Arroyos y ríos de agua limpias y transparentes, con caudal permanente	3
Arroyos y ríos de agua intermitentes limpias y transparentes. Puntos de agua (fuentes y manantiales)	2
Arroyos y ríos de aguas turbias y sucias	1
Sin zonas de agua	0

Calidad visual intrínseca del factor Elementos Artificiales (CviEA)	
Criterio Valoracion	CVIEA
Ausencia de elementos artificiales	0
Elementos Artificiales:< 1% de la superficie de la unidad de paisaje	1
Elementos Artificiales: Entre 1% y 10% de la superficie de la unidad	2
Elementos Artificiales: Entre 10% y 20% de la superficie de la unidad	3
Elementos Artificiales: > 20% de la superficie de la unidad de paisaje	4

Calidad visual intrínseca del factor Vegetacion (CviV)	
Criterio Valoracion	CVIV
Frondosas caducifolias y Frondosas de ribera	4
Coníferas plantación	3
Matorral/Prados	2
Pastizal	1
Cultivos (agrario)/Artificial (urbano…)	1

Una vez calculada la **Calidad Visual Compuesta** (CVC) se combina en una matriz con la **Fragilidad** (valor obtenido directamente del visor1, visto anteriormente en las matrices), donde se define finalmente la Calidad Visual del entorno (Calidad Visual Final).

[1] https://visoriderm.carm.es/mapstore/#/context/iderm_extensiones/2877

Tabla 10. Calidad Visual Final. Fuente: elaboración propia

Calidad Visual Final					
CVC \ Fragilidad	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Muy alta	"Paisaje muy valioso y estable, riesgo bajo."	"Paisaje muy valioso, poco vulnerable."	"Paisaje muy valioso y moderadamente sensible."	"Paisaje muy valioso y frágil, prioridad alta de conservación."	"Paisaje muy valioso y extremadamente sensible, máxima prioridad de protección."
Alta	"Paisaje valioso y estable, riesgo bajo."	"Paisaje valioso, frágil ligeramente."	"Paisaje valioso y moderadamente frágil."	"Paisaje valioso y frágil, protección prioritaria."	"Paisaje valioso y muy sensible, intervención recomendada."
Media	"Paisaje de valor medio, estable."	"Paisaje de valor medio, frágil ligeramente."	"Paisaje de valor medio y sensible, seguimiento recomendable."	"Paisaje de valor medio y frágil, protección aconsejada."	"Paisaje de valor medio y muy frágil, atención prioritaria."
Baja	"Paisaje de bajo valor, estable."	"Paisaje de bajo valor, frágil ligeramente."	"Paisaje de bajo valor y moderadamente frágil."	"Paisaje de bajo valor y frágil, vigilancia recomendable."	"Paisaje de bajo valor y muy frágil, atención limitada pero necesaria."
Muy baja	"Paisaje de muy bajo valor y estable, mínima prioridad."	"Paisaje de muy bajo valor, frágil ligeramente."	"Paisaje de muy bajo valor y moderadamente frágil."	"Paisaje de muy bajo valor y frágil, vigilancia opcional."	"Paisaje de muy bajo valor y muy frágil, atención mínima."

La escala cualitativa Calidad Visual Final (CVF):

CVF: Muy Baja (GRIS)
CVF: Baja (AZUL)
CVF: Media (VERDE)
CVF: Alto (NARANJA)
CVF: Muy Alta (ROJO)

Con el fin de contrastar y verificar los cálculos realizados, se utiliza la Calidad Global obtenida en los visores de la Región de Murcia como factor de validación. Este parámetro permite comprobar la coherencia de los resultados del análisis visual con la valoración territorial establecida en dichos visores, pudiéndose dar los siguientes casos:

- Coinciden → "Coincidencia con valoración oficial". Sin acciones, se dan por validos los cálculos
- Calidad Global Murcia más baja que tu CVC → "Valoración oficial más restrictiva" Sin acciones, se dan por validos los cálculos
- Calidad Global Murcia más alta que tu CVC → "Valoración oficial más optimista". Se revisan los cálculos y se valora si procede alguna modificación.

2. Calculo Índice Paisajístico

Para el cálculo del **Índice Paisajístico** inicialmente se debe seleccionar una serie de puntos (5 o 6) denominados Puntos de Observación -PO- localizados alrededor de la parcela del proyecto, dentro de un buffer entre 5 km aproximadamente y fuera de éste, donde se estime que existe afluencia de personas.

Para valorar el índice paisajístico de cada PO se usará la siguiente valoración cualitativa/cuantitativa:

A) La **visibilidad** hace referencia a la superficie de la actuación que es visible desde el punto de observación correspondiente, pudiendo ser:

- Total: Se percibe la totalidad de la actuación.
- Amplia: Se percibe la mayor parte de ella.
- Media: Se percibe menos de la mitad de la actuación.
- Reducida: Apenas se percibe una pequeña parte de la actuación.

Para determinar el grado de visibilidad se utilizará el Software QGIS y su herramienta de Análisis Visual, la que bajo parámetros de altura (1,7 m siendo la altura promedio de una persona caminando) y de distancia (un radio de 10 km respecto cada Punto de Observación), se determinan las áreas que se ven y que no, del área de estudio basándose en el Modelo Digital del Terreno MDT02 del Centro Nacional de Información geográfica CNIG.

B) La **frecuencia** de visita a los puntos de observación se establece en cinco categorías:

- Muy alta: Visitas muy frecuentes, presencia casi constante de observadores.
- Alta: Presencia diaria en el punto de observación, pero no constante.
- Media: Presencia intermitente en el punto de observación, hay días que no hay visitantes.
- Baja: Presencia escasa en el punto de observación, la mayor parte de los días no hay visitantes.
- Muy Baja: Apenas presencia de observadores en el punto de observación.

C) La valoración conjunta de los parámetros visibilidad y frecuencia de visita se une en **Sensibilidad Visual** (para cada PO) según:

Sensibilidad Visual					
Frecuencia / Visible	**Muy Alta**	**Alta**	**Media**	**Baja**	**Muy Baja**
Total	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Alta	Media
Alta	Alta	Alta	Media	Media	Media
Media	Media	Media	Media	Baja	Baja
Reducida	Media	Baja	Baja	Muy Baja	Muy Baja

Tabla 11. Valoración Cuantitativa de la Sensibilidad Visual. Fuente: Elaboración propia

SENSIBILIDAD VISUAL	
Muy Alta	5
Alta	4
Media	3
Baja	2
Muy Baja	1

D) El nivel de **nitidez** se determina en función de las zonas definidas en el ámbito de estudio en las que se sitúen los puntos de observación (Para cada PO):

- Nitidez muy alta: El punto de observación se encuentra dentro del límite de los 500 m.
- Nitidez alta: El punto se sitúa entre los 500 m y los 1.500 m.
- Nitidez media: El punto de observación se encuentra entre los 1.500 m y los 3.500 m.
- Nitidez baja: El punto de observación se encuentra más allá de los 3.500 m.

Tabla 12. Valoración Cuantitativa de la Nitidez. Fuente: Elaboración propia

NITIDEZ	
Muy Alta	1
Alta	0,75
Media	0,5
Baja	0,25

E) Una vez determinada la Sensibilidad visual se valora conjuntamente con la Nitidez obtenido finalmente el valor del **Índice Paisajístico**, según la formula: (para cada PO).

Índice Paisajístico = Sensibilidad Visual * Nitidez

Siendo la escala cualitativa:

0<IP ≤1: Muy Baja
1<IP≤2: Baja
2<IP≤3: Media
3<IP≤4: Alta
IP>4: Muy Alta

3. Afección Paisajística (AP)

En base a los cálculos de la Calidad Visual Final y el Índice Paisajístico, se categoriza la afección paisajística ocasionado por el proyecto en cada Punto de Observación (PO).

Tabla 13. Valoración de la Afección Paisajística. Fuente: Elaboración propia

		Índice Paisajístico (IP)				
		Muy Baja	**Baja**	**Media**	**Alta**	**Muy Alta**
Calidad Visual (CVF)	**Muy Alta**	COM	MOD	SEV	CR	CR
	Alta	COM	MOD	SEV	SEV	CR
	Media	COM	COM	MOD	MOD	SEV
	Baja	COM	COM	MOD	MOD	MOD
	Muy Baja	COM	COM	COM	MOD	MOD

Finalmente, se establece una media con las diferente AP obtenidas, siendo esta el atributo Intensidad que se usará para el la evaluación del impacto ambiental del punto 6, siguiendo el siguiente criterio:

- Si la media de AP es Compatible, la Intensidad es Baja (1).
- Si la media de AP es Moderado, la Intensidad es Media (2).
- Si la media de AP es Severo, la Intensidad es Alta (4).
- Si la media de AP es Critico, la Intensidad es Muy Alta (8).

5.2 Cálculos Paisajístico

5.2.1 Cálculo de la Calidad Visual

La Calidad Visual Compuesta (CVC) se calcula usando:

CVC=0,45·QintrínsecaMurcia +0,25·QvisualMurcia +0,30·CVinterna

Los valores de los parámetros QintrínsecaMurcia y QvisualMurcia se basan en las matrices vistas en el punto anterior. Cabe destacar que, aunque la parcela del proyecto se sitúa en un entorno donde convergen 3 unidades paisajistas (Regadíos De Fuente Álamo, Secanos Occidentales y Cabezo Del Pericón Y Sierra De Las Victorias) solo se tendrán en cuenta para los cálculos los valores de Regadíos De Fuente Álamo en el cual se sitúa completamente el proyecto. Por lo que:

- Riqueza Biológica: Baja (0,4)
- Coherencia y sostenibilidad: Media (0,6)
- Valores Históricos y Culturales: Media (0,6)
- Identidad: Media (0,6)
- Valores Escénicos: Baja (0,4)

QintrínsecaMurcia= (0,3*Riqueza Biológica) + (0,45*Coherencia) +(0,25*Valores Históricos)

QintrínsecaMurcia= (0,3*0,4) +(0,45*0,6) +(0,25*0,6) =0,54

QvisualMurcia = (0,6*Identidad) + (0,4ValoresEscénicos)

QvisualMurcia = (0,6*0,6) +(0,4*0,4) =0,52

CVinterna = (0,2CviR) + (0,4CviV) + (0,1CviA) – (0,3CviEA)

- Calidad visual intrínseca del Relieve (CviR)

La calidad visual del relieve del área de estudio se considera generalmente como una zona con un relieve de pendientes moderadas (5 – 7,5 %), por lo que el valor correspondiente es de 3.

- Calidad visual intrínseca de la Vegetación (CviV)

La calidad visual de la vegetación del área de estudio se considera generalmente como Zonas de Cultivos, por lo que el valor correspondiente es de 1.

- Calidad visual intrínseca del Agua (CviA)

La calidad visual del agua del área de estudio se considera generalmente como zona de Arroyos y ríos de agua intermitente limpias y transparentes. Puntos de agua (fuente y manantiales), por tanto, el valor correspondiente es de 2.

- Calidad visual intrínseca de Elementos Artificiales (CviEA)

La calidad visual de elementos artificiales del área de estudio se considera generalmente como una Zona de Elementos Artificiales del 1 al 10% de la superficie total, por lo que el valor correspondiente es de 2.

Teniendo cuenta estos valores, el resultado de la calidad visual es:

CVinterna= (0,2CviR) + (0,4CviV) + (0,1CviA) – (0,3CviEA) = (0,2*3) + (0,4*1) + (0,1*2) – (0,3*2) = 0,5

Finalmente: **CVC**=(0,45·QintrínsecaMurcia) +(0,25·QvisualMurcia) + (0,30·CVinterna)

CVC= (0,45*0,54) +(0,25*0,52) +(0,3*0,5) =0,523

El valor obtenido de la Calidad Visual Compuesta (CVC) es 0,523, lo que indica una calidad visual MEDIA.

Combinando el resultado con el factor de Fragilidad de la matriz de valoración de la unidad Regadíos De Fuente Álamo, clasificado como medio, se obtiene una Calidad Visual Final (CVF) también MEDIA, por lo que el área se considera un paisaje de valor y sensibilidad media.

Finalmente, al comparar la Calidad Global (factor de validación) de la matriz de valoración de la unidad Campos de Bullas (MEDIA) con la Calidad Visual Final (CVF), también MEDIA implicando un paisaje de valor medio y sensible. La coincidencia entre ambos resultados valida la metodología usada, por lo que no es necesario realizar ajustes ni aplicar medidas adicionales.

5.2.2 Cálculo Índice Paisajístico

A) Visibilidad

Para valorar el grado de visualización de la instalación, se consideran un conjunto de puntos localizados alrededor de la parcela, dentro de un buffer entre 5 km aproximadamente, con los cuales se calcula la cuenca visual acumulada.

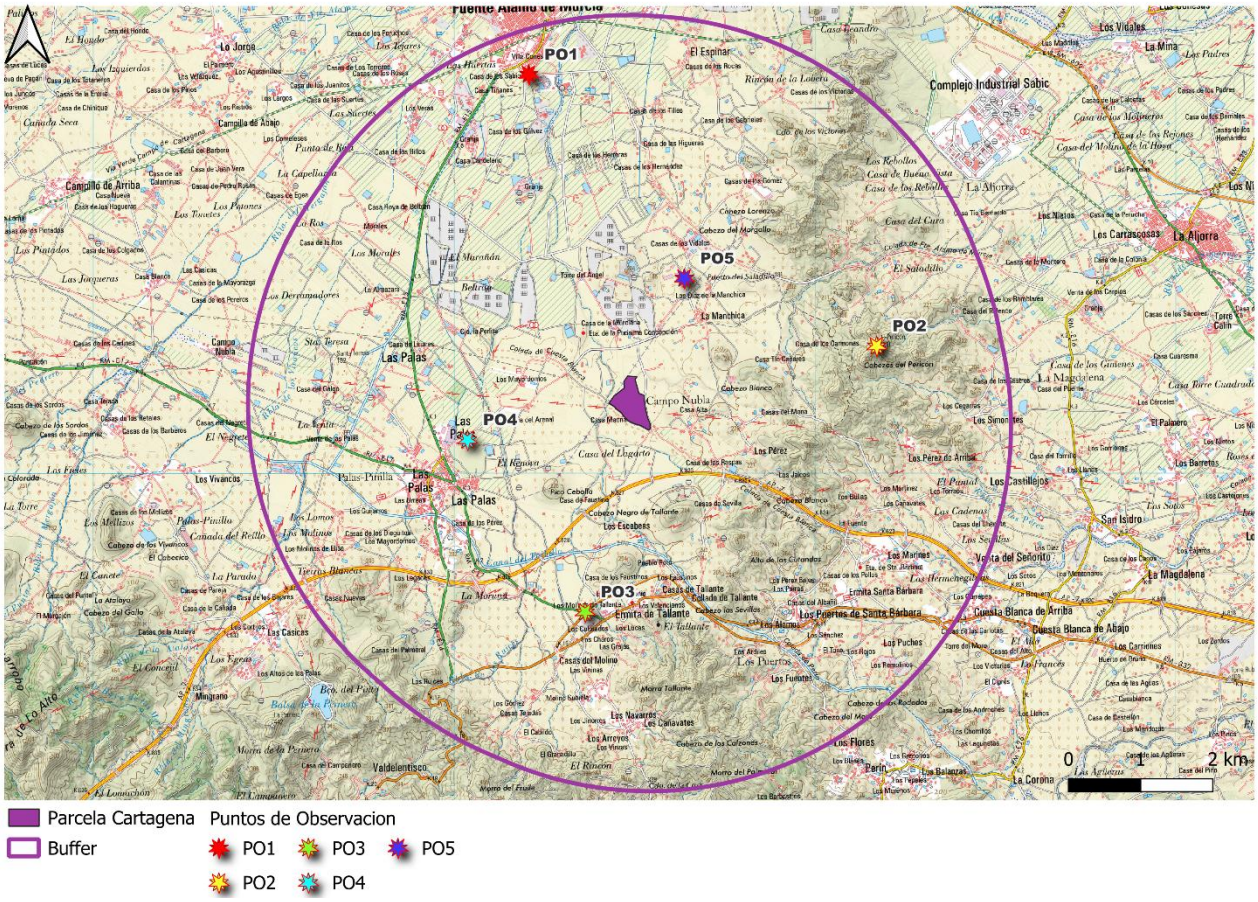
Para ello se considera en este análisis un radio de 10 km de distancia a una altura de 1,7 m siendo la altura promedio de una persona caminando, sobre la base del Modelo digital del terreno MDT25 del Centro Nacional de Información geográfica CNIG.

Los Puntos de Observación (PO) que se han escogido son aquellos en los que se considera existe una mayor afluencia de personas, por lo que se prevé que serán donde la afección al paisaje será más notable:

Tabla 14. Puntos de observación para estudio de la cuenca de visibilidad. Fuente: Elaboración propia.

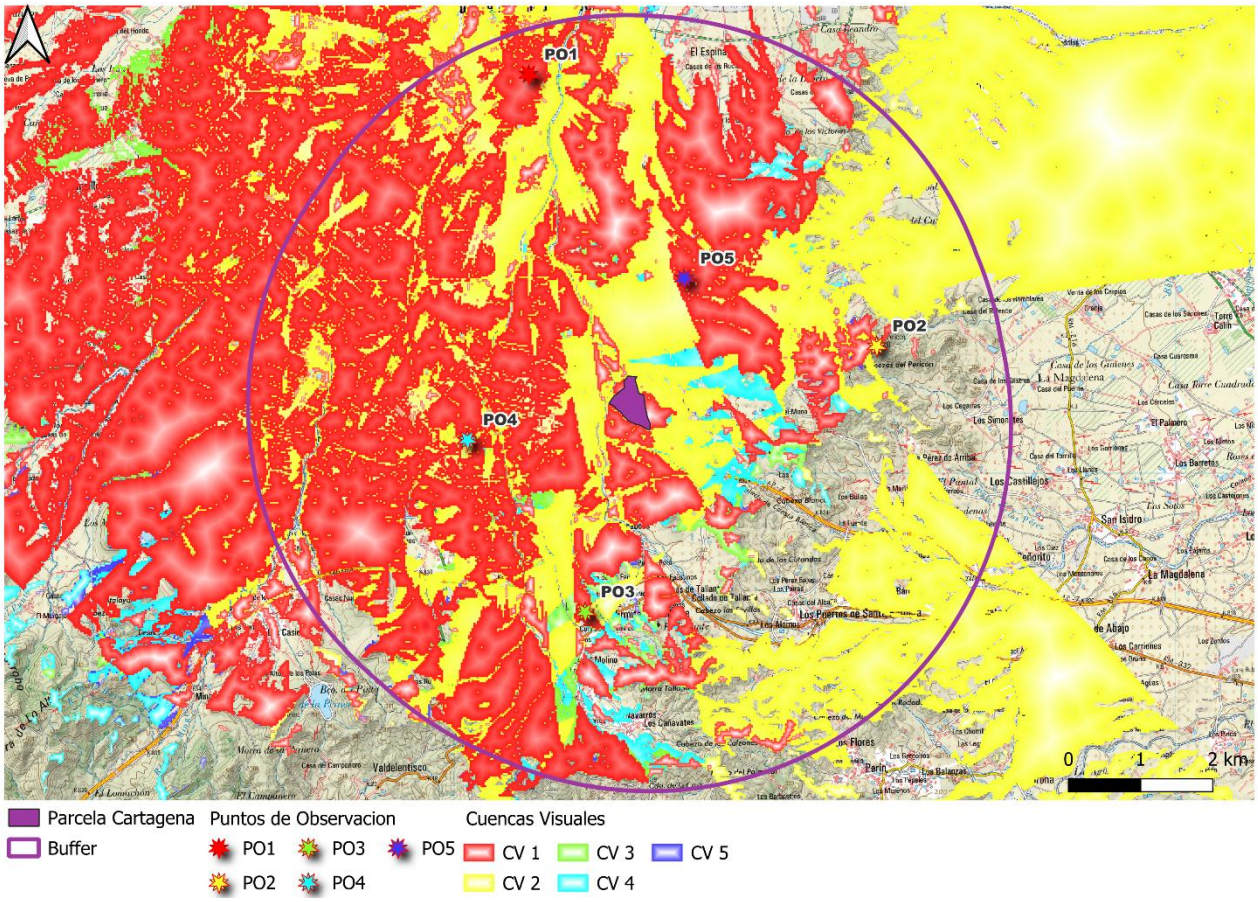
PUNTO	SITUACIÓN	COORDENADAS UTM		DISTANCIA A LA PARCELA
		X	Y	
PO1	Casco urbano Fuente Álamo	661032	4175528	4,4 km al noroeste
PO2	Cumbre Cerro El Pericón (punto geodésico)	665853	4171766	3,3 km al este
PO3	Cruce entre RM-E17 y RM-332	661813	4168084	2,6 km al suroeste
PO4	Casco urbano Las Palas	660183	4170466	2 km al oeste
PO5	Camino entre zona rural La Manchica y Casas de los Vidales	663187	4172705	1,5 km al noreste

Ilustración 6. Mapa Puntos de Observación. Fuente: Elaboración propia



Se representan a continuación las cuencas visuales para un observador de 1,7 m de altura desde cada uno de estos puntos, mediante el Software QGis y su herramienta de análisis visual, la que bajo parámetros de altura y de distancia, en este caso 10 km, se determinan las áreas que se ven y que no, del área de estudio.

Ilustración 7. Mapa Cuencas Visuales de los Puntos de Observación. Fuente: Elaboración propia



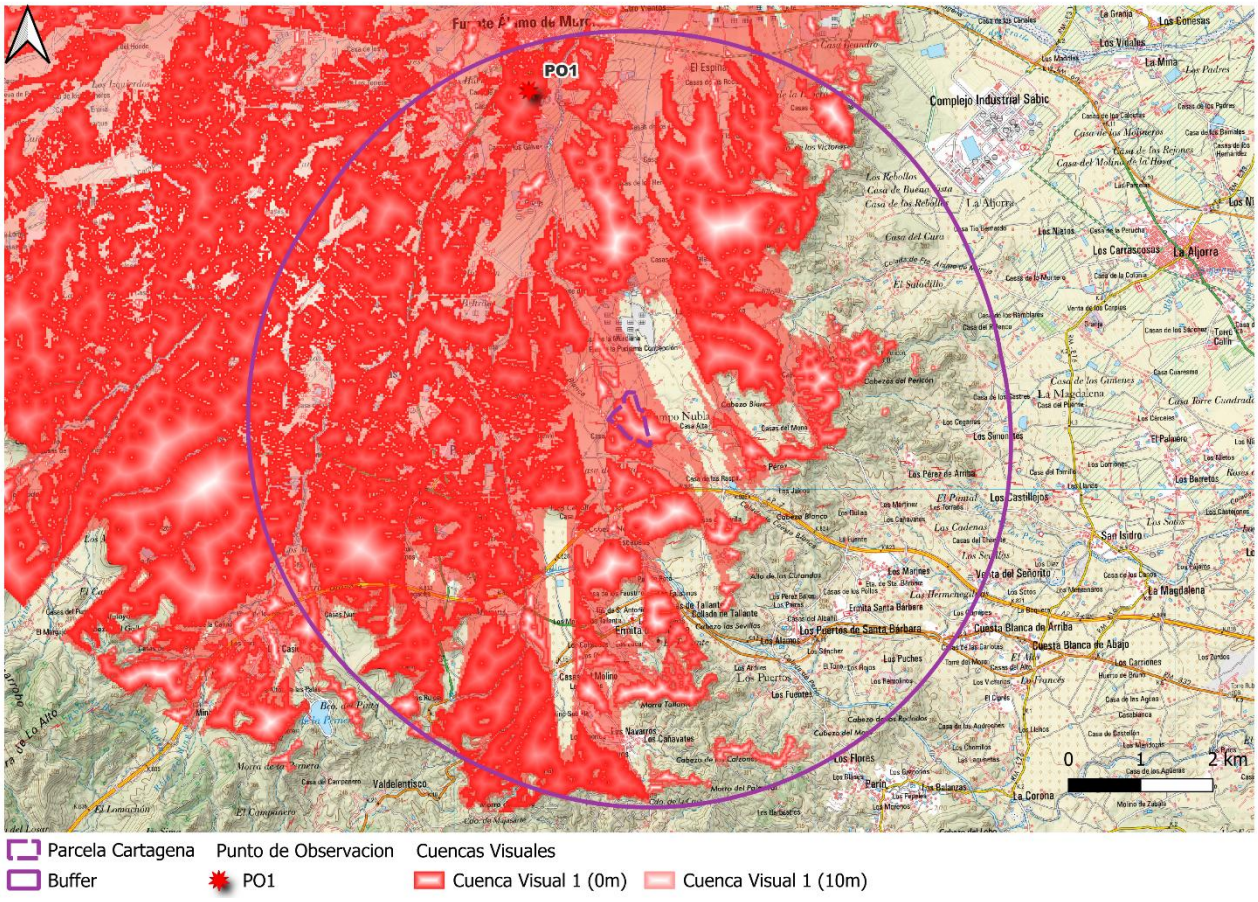
El punto de observación nº 1 se sitúa al noroeste de la parcela, a una distancia de 4,4 km, en el extrarradio del casco urbano Fuente Álamo.

La cuenca visual es amplia y se extiende por casi toda el área de estudio dirección sur, quedando retenida en la región este debido a la sierra, resultando que la visibilidad hacia el proyecto es TOTAL.

Al elevar el punto de observación 10 m, la cuenca visual aumenta ligeramente, manteniéndose la visibilidad sobre la parcela TOTAL**.**

De forma general podemos tomar la visibilidad como **TOTAL.**

Ilustración 8. Cuenca Visual del PO1 Fuente: Elaboración propia.



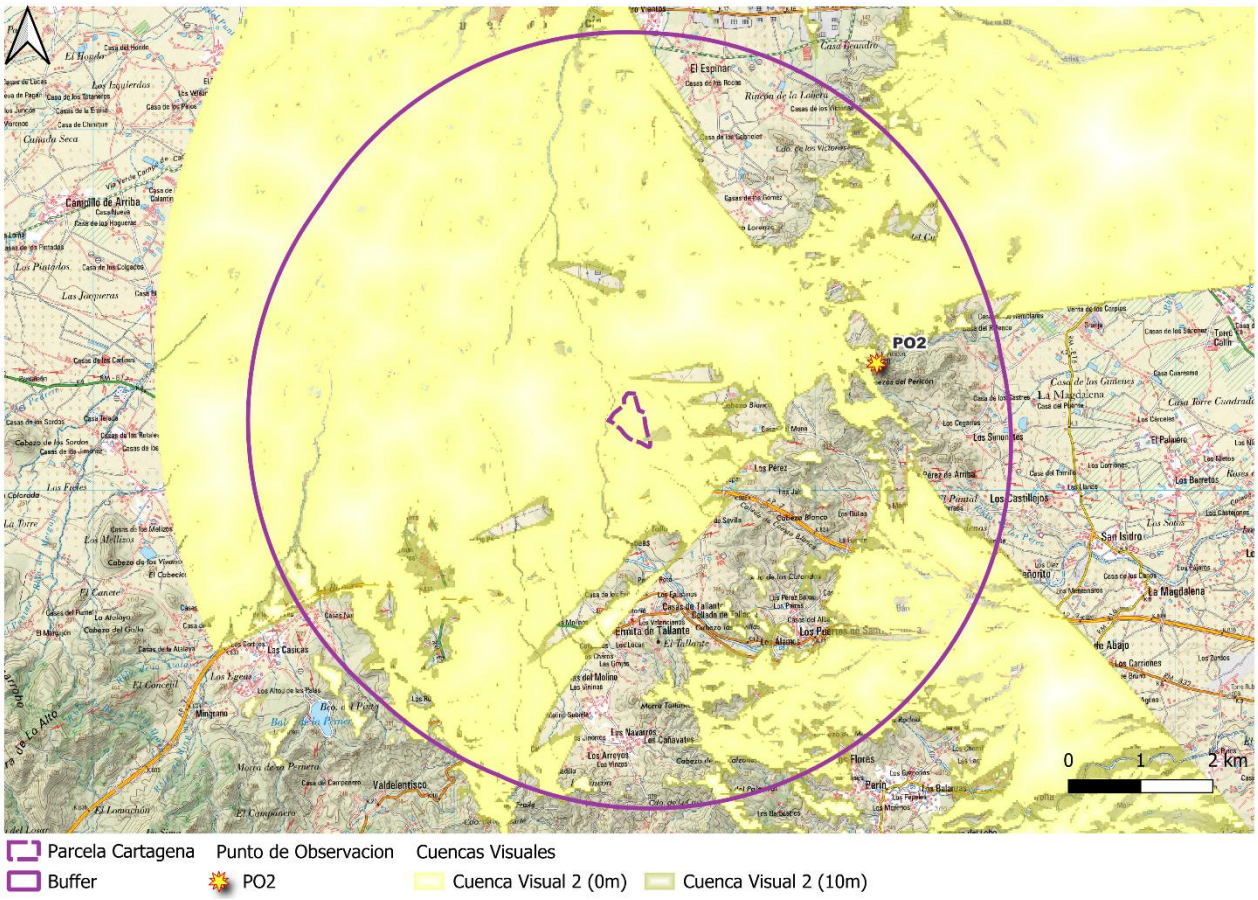
El punto de observación nº 2 se sitúa al este de la parcela, a una distancia de 3,3 km, siendo el punto geodésico del Cerro El Pericón.

La cuenca visual es amplia y se extiende por casi toda el área de estudio, exceptuando áreas de la propia sierra, resultando que la visibilidad hacia el proyecto es TOTAL.

Al elevar el punto de observación 10 m, la cuenca visual aumenta ligeramente, manteniéndose la visibilidad sobre la parcela TOTAL**.**

De forma general podemos tomar la visibilidad como **TOTAL.**

Ilustración 9. Cuenca Visual del PO2 Fuente: Elaboración propia.



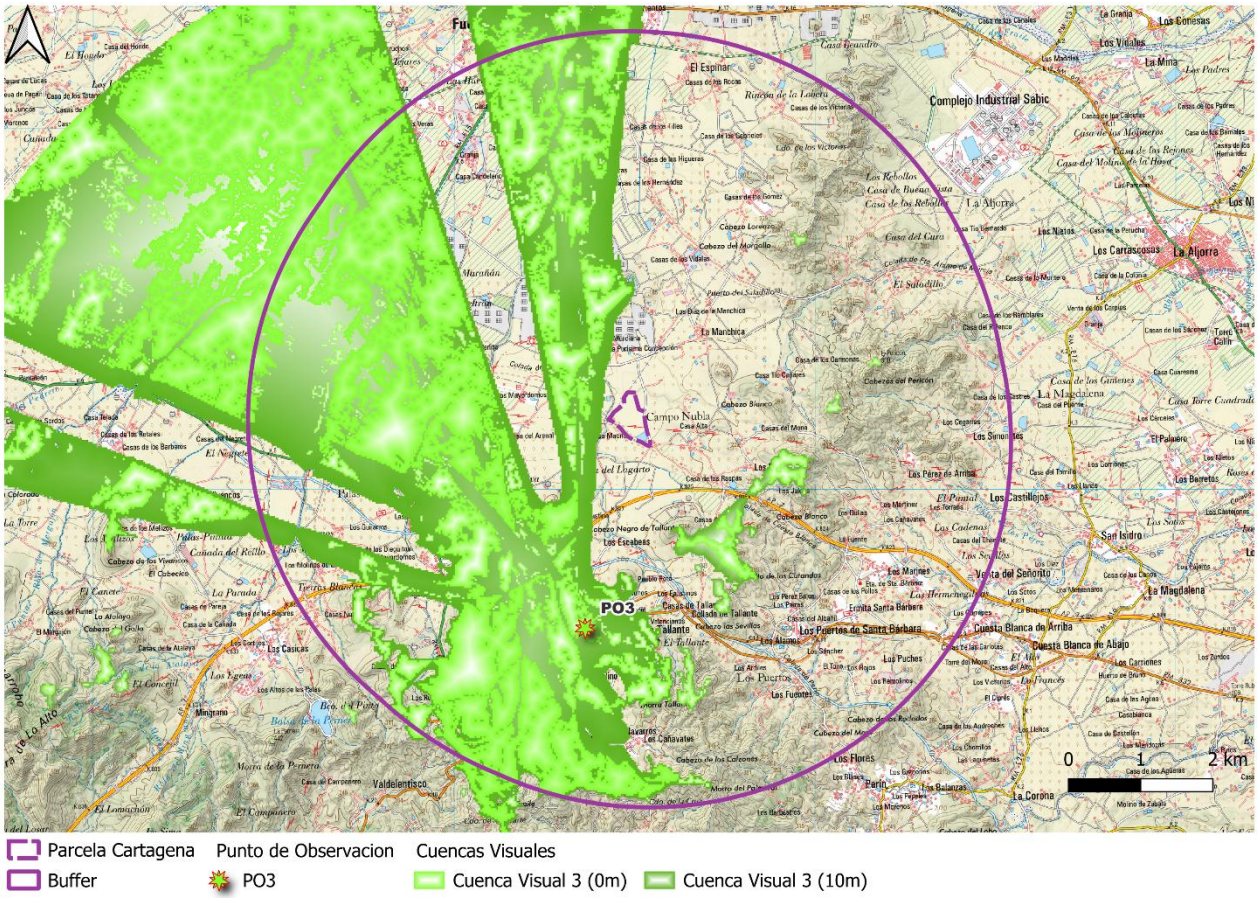
El punto de observación nº 3 se sitúa al suroeste de la parcela, a una distancia de 2,6 km, siendo la rotonda donde se interseca la carretera RM-E17 y RM-332

La cuenca visual es amplia y se extiende por la región oeste del área de estudio, quedando la mitad este del área fuera del rango, resultando que la visibilidad hacia el proyecto es REDUCIDA.

Al elevar el punto de observación 10 m, la cuenca visual aumenta ligeramente, manteniéndose la visibilidad sobre la parcela REDUCIDA**.**

De forma general podemos tomar la visibilidad como **REDUCIDA.**

Ilustración 10. Cuenca Visual del PO3 Fuente: Elaboración propia.



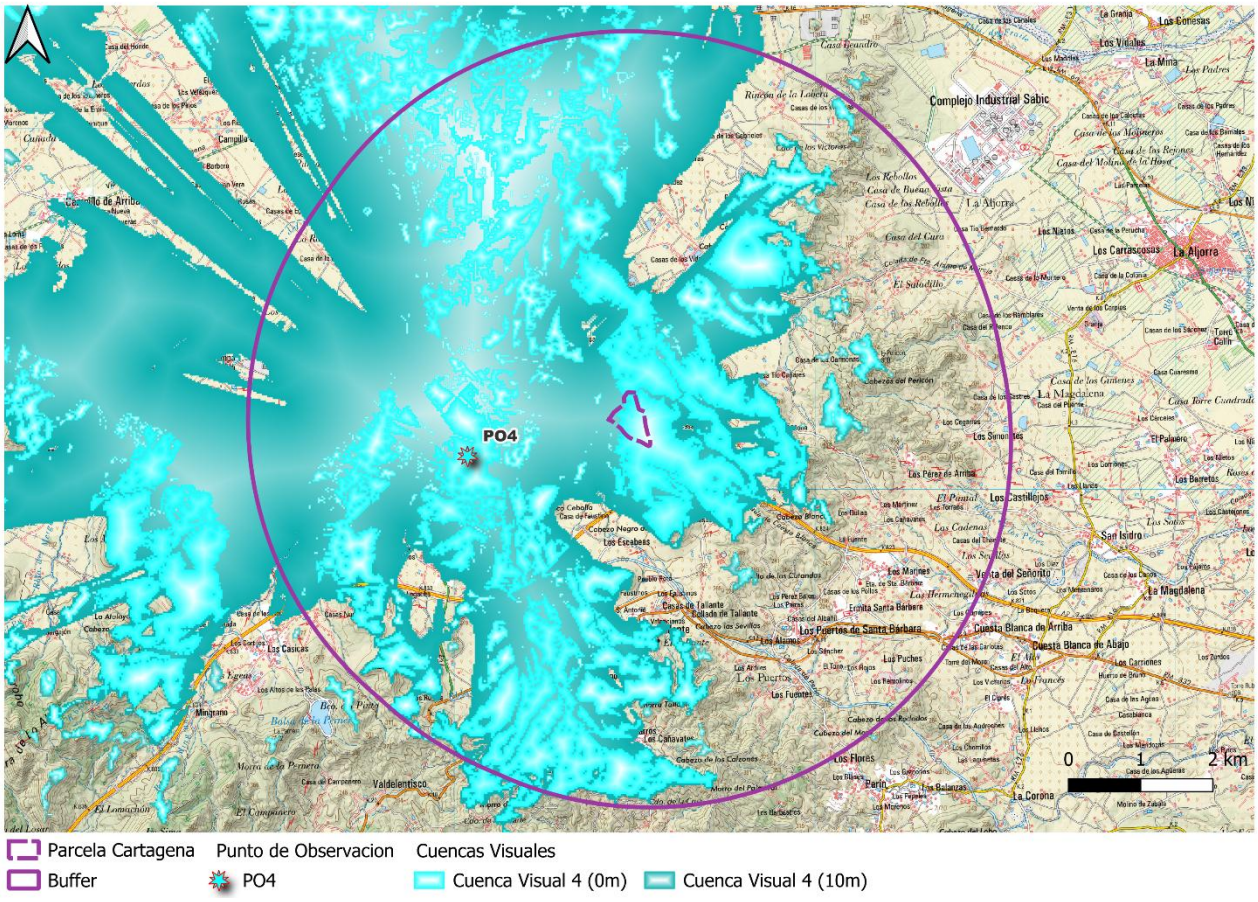
El punto de observación nº 4 se sitúa al oeste de la parcela, a una distancia de 2 km, en el extrarradio del casco urbano Las Palas.

La cuenca visual es amplia y se extiende por casi gran parte del área de estudio, quedando retenida en la región este debido a la sierra, resultando que la visibilidad hacia el proyecto es TOTAL.

Al elevar el punto de observación 10 m, la cuenca visual aumenta sobre todo en dirección oeste, manteniéndose la visibilidad sobre la parcela TOTAL**.**

De forma general podemos tomar la visibilidad como **TOTAL.**

Ilustración 11. Cuenca Visual del PO4 Fuente: Elaboración propia.



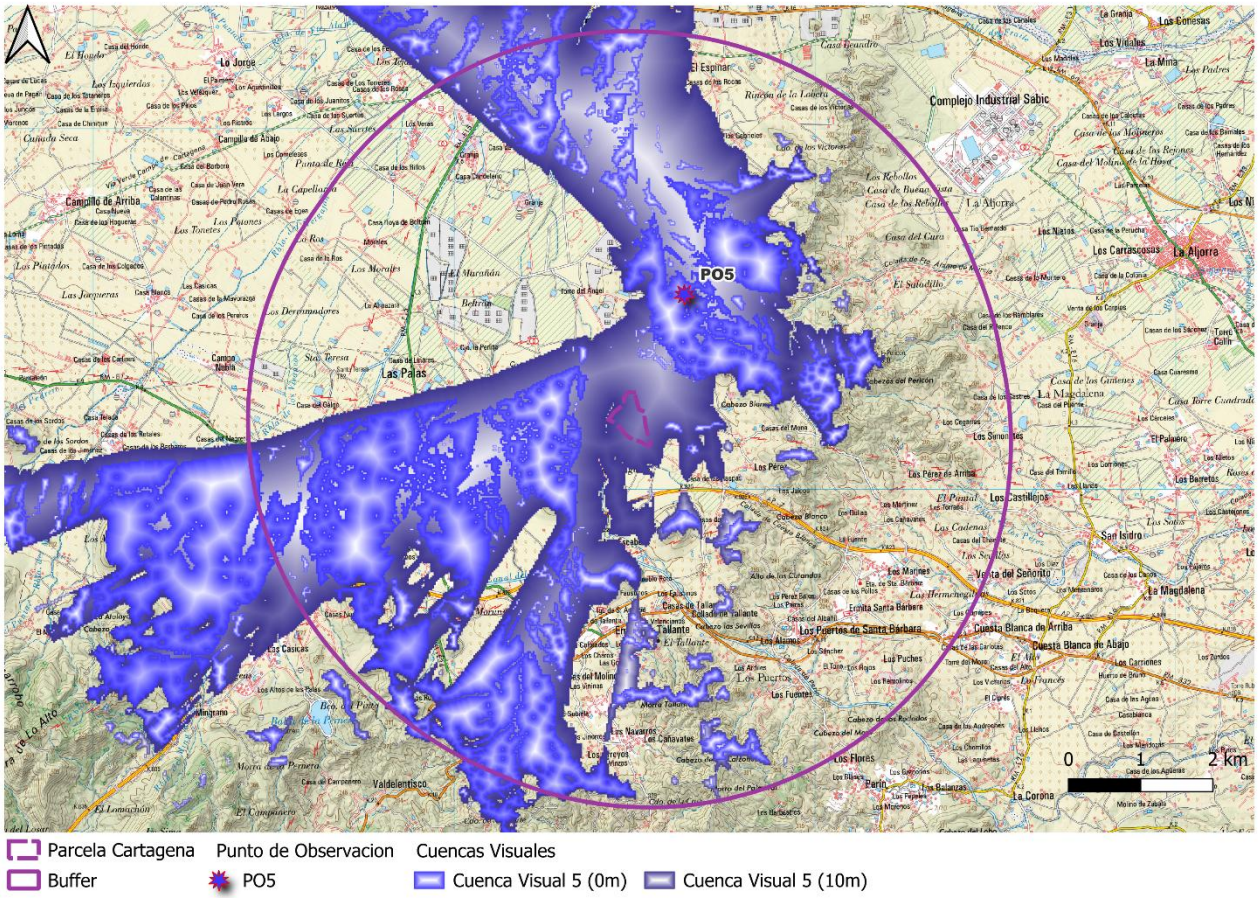
El punto de observación nº 5 se sitúa al noreste de la parcela, a una distancia de 1,5 km, en el camino entre la zona rural La Manchica y Casas de los Vidales.

La cuenca visual es amplia y extendiéndose en forma de línea dirección noroeste y suroeste por casi gran parte del área de estudio, resultando que la visibilidad hacia el proyecto es REDUCIDA.

Al elevar el punto de observación 10 m, la cuenca visual aumenta en la misma dirección que anteriormente, haciendo que esta vez la visibilidad sobre la parcela sea TOTAL**.**

De forma general podemos tomar la visibilidad como **AMPLIA.**

Ilustración 12. Cuenca Visual del PO5 Fuente: Elaboración propia.



El análisis conjunto de los cinco puntos de observación refleja que la visibilidad de la parcela es, en general, elevada desde los sectores norte y oeste del área de estudio, donde se obtienen cuencas visuales amplias y una visibilidad total del emplazamiento (PO1 y PO4). En cambio, desde el resto de los puntos la visibilidad disminuye, siendo reducida (PO3), o requiriendo un aumento de la altura del observador para alcanzar una visibilidad total (PO5). En el caso del PO2, aunque la visibilidad sobre la parcela es total debido a su posición elevada, la propia sierra montañosa limita las cuencas visuales hacia otros sectores.

Como consecuencia, la visibilidad del proyecto queda condicionada por la topografía, concentrándose principalmente desde las zonas abiertas de la llanura agrícola situadas al norte y oeste, mientras que desde el este resulta muy limitada o prácticamente nula debido al efecto pantalla de la sierra.

La visibilidad estimada para cada Punto de Observación (PO) es:

Tabla 15. Visibilidad estimada para cada PO. Fuente: Elaboración propia

PUNTO	SITUACIÓN	VISIBILIDAD
PO1	Casco urbano Fuente Álamo	TOTAL
PO2	Cumbre Cerro El Pericón (punto geodésico)	TOTAL
PO3	Cruce entre RM-E17 y RM-332	REDUCIDA
PO4	Casco urbano Las Palas	TOTAL
PO5	Camino entre zona rural La Manchica y Casas de los Vidales	AMPLIA

B) Frecuencia de visita

La frecuencia estimada de las visitas en cada punto de observación es de:

Tabla 16. Frecuencia de visita de cada PO. Fuente: Elaboración propia

PUNTO	SITUACIÓN	FRECUENCIA VISITA
PO1	Casco urbano Fuente Álamo	MUY ALTA
PO2	Cumbre Cerro El Pericón (punto geodésico)	MUY BAJA
PO3	Cruce entre RM-E17 y RM-332	MEDIA
PO4	Casco urbano Las Palas	MUY ALTA
PO5	Camino entre zona rural La Manchica y Casas de los Vidales	BAJA

C) Sensibilidad Visual

Teniendo en cuenta la visibilidad de cada punto junto con su frecuencia de visitas, obtenemos una sensibilidad visual de:

Tabla 17. Sensibilidad Visual para cada PO. Fuente: Elaboración propia

PUNTO	SITUACIÓN	SENSIBILIDAD	VALOR
PO1	Casco urbano Fuente Álamo	MUY ALTA	5
PO2	Cumbre Cerro El Pericón (punto geodésico)	MEDIA	3
PO3	Cruce entre RM-E17 y RM-332	BAJA	2
PO4	Casco urbano Las Palas	MUY ALTA	5
PO5	Camino entre zona rural La Manchica y Casas de los Vidales	MEDIA	3

D) Nitidez

El nivel de nitidez estimado para cada punto de observación es de:

Tabla 18. Nitidez para cada PO. Fuente: Elaboración propia

PUNTO	SITUACIÓN	NITIDEZ	VALOR
PO1	Casco urbano Fuente Álamo	BAJA	0,25
PO2	Cumbre Cerro El Pericón (punto geodésico)	MEDIA	0,5
PO3	Cruce entre RM-E17 y RM-332	MEDIA	0,5
PO4	Casco urbano Las Palas	MEDIA	0,5
PO5	Camino entre zona rural La Manchica y Casas de los Vidales	ALTA	0,75

E) Índice Paisajístico

Una vez determinada la Sensibilidad Visual se valora junto a la Nitidez, obteniendo finalmente el valor de Índice Paisajístico para cada punto de observación, relacionándolo con su escala cualitativa. Los resultados son:

Tabla 19. Índice Paisajístico para cada PO. Fuente: Elaboración propia

PUNTO	SITUACIÓN	VALOR	ÍNDICE PAISAJÍSTICO
PO1	Casco urbano Fuente Álamo	1,25	BAJA
PO2	Cumbre Cerro El Pericón (punto geodésico)	1,5	BAJA
PO3	Cruce entre RM-E17 y RM-332	1	BAJA
PO4	Casco urbano Las Palas	2,5	MEDIA
PO5	Camino entre zona rural La Manchica y Casas de los Vidales	2,25	MEDIA

5.2.3 Afección paisajística

Tras haber calculado el Índice Paisajístico de cada punto de observación (PO), y teniendo cuenta la Calidad Visual del área de estudio, se obtiene la siguiente afección paisajística para cada punto:

Tabla 20. Cálculo Afección Paisajística. Fuente: Elaboración propia

PUNTO	SITUACIÓN	ÍNDICE PAISAJÍSTICO	CALIDAD VISUAL FINAL (DEL ÁREA)	AFECCIÓN PAISAJÍSTICA
PO1	Casco urbano Fuente Álamo	BAJA	MEDIA	COMPATIBLE
PO2	Cumbre Cerro El Pericón (punto geodésico)	BAJA	MEDIA	COMPATIBLE
PO3	Cruce entre RM-E17 y RM-332	BAJA	MEDIA	COMPATIBLE
PO4	Casco urbano Las Palas	MEDIA	MEDIA	MODERADO
PO5	Camino entre zona rural La Manchica y Casas de los Vidales	MEDIA	MEDIA	MODERADO

Como conclusión, la afección paisajística, según la Calidad Visual Final y los índices paisajísticos obtenidos en cada punto de observación, la media de la afección paisajística se considera como **COMPATIBLE**.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

El impacto paisajístico derivado de la fase de obras (presencia de maquinaria, adecuación del terreno, urbanización y construcción de instalaciones) y de la fase de funcionamiento (presencia permanente de las nuevas infraestructuras durante su vida útil) se minimiza mediante la aplicación de las siguientes medidas preventivas y correctoras.

- Reducir las edificaciones al mínimo imprescindible para el desarrollo de la actividad.
- La distribución espacial de la planta se realizará de tal modo que esta quede totalmente integrada en el medio natural.
- Los acabados exteriores de cubiertas, cerramientos y depósitos se realizarán en la medida de lo posible con colores mates, acordes con las propias características del entorno.

- Se perseguirá la mimetización e integración cromática de las instalaciones proyectadas con el entorno.
- Plantación de una pantalla vegetal perimetral, la cual estará formada por una especie vegetal y dos arbustivas, siendo las propuestas: el algarrobo (Ceratonia siliqua) como arbórea y romero (Rosmarinus officinalis) y Lentisco (Pistacia lentiscus) como arbustivas, las cuales casan con la serie de vegetación del entorno, así como las especies presentes.

  De forma general la pantalla vegetal constará de tres filas de plantas colocadas al tresbolillo combinando las especies anteriores formando una pantalla de unos 5 m de altura. La plantación de la pantalla vegetal se recomienda realizarla una vez que hayan finalizado las obras, para evitar daños a la misma por paso de la maquinaria, polvo depositado en las hojas, etc.

  La reposición de marras se deberá hacer teniendo en cuenta que las condiciones climáticas sean las adecuadas durante el tiempo necesario hasta conseguir la plantación con menos de un 10% de fallas.
- Se perseguirá la mimetización e integración cromática de las instalaciones proyectadas con el entorno

7 CONCLUSIONES

La metodología aplicada permite valorar la **Calidad paisajística** de la zona del proyecto como **MEDIA** coincidiendo con la Calidad Global (proporcionada por la matriz del paisaje según visores de Murcia).

Este valor surge principalmente como consecuencia de un paisaje determinado principalmente por el predominio de los usos agrícolas intensivos, característicos de las llanuras del entorno, sin apreciarse tendencias de transformación que comprometan el mantenimiento de sus valores paisajísticos. Estos se complementan con la presencia puntual de elementos patrimoniales, como molinos tradicionales y antiguos pozos, que aportan interés e identidad al paisaje. Por su parte, la fragilidad paisajística se considera media, como resultado de la combinación de unos valores intrínsecos medios, una complejidad visual media-baja y una elevada accesibilidad visual.

No obstante, debe señalarse que, aunque a que la fragilidad de la unidad paisajística se ha valorado como media, en las últimas décadas (desde 2009) se ha producido una notable implantación de plantas solares fotovoltaicas de gran extensión en el entorno. Estas infraestructuras introducen nuevos elementos de carácter industrial en un paisaje tradicionalmente agrícola, modificando la configuración de las llanuras y pudiendo constituir, por acumulación, un factor de transformación del carácter paisajístico del ámbito.

Por otro lado, la **cuenca visual** es generalmente **TOTAL** ya que la mayor parte del área de estudio permite una visión completa concentrándose principalmente desde las zonas abiertas de la llanura agrícola situadas al norte y oeste, mientras que desde el este resulta muy limitada o prácticamente nula debido al efecto pantalla de la sierra.

Con los resultados obtenidos se llega a la conclusión de que la **afección paisajística del proyecto** es mayoritariamente **COMPATIBLE** con el entorno.

ANEXO 5. Solicitud Informe Cultura

Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos

Los Almendros

SOLICITUD DE INFORME PROYECTO DE INSTALACIÓN GENERACIÓN ENERGIA RENOVABLE



COLEUX SOLAR S.L.
(B-13740030)

Beyond —— Solar Power

ÍNDICE

1. EXPONE 1
2 SOLICITA 2
3 ANEXO: PLANOS 3

1. EXPONE

La empresa **COLEUX SOLAR S.L.,** con **CIF B-13740030**, pretende llevar a cabo la implantación de una actividad consistente en la valorización de residuos orgánicos no peligrosos mediante su digestión anaerobia para la producción de biogás, fertilizantes y posterior inyección del biometano en las redes de distribución y transporte gasista, en la ubicación y con las características que se describen a continuación:

El proyecto se localiza en el término municipal **de Mula (Murcia)**, en el **Polígono 78, Parcelas 100 y 102, con sus respectivas referencias catastrales:**

- **51016A078001000000AI**
- **51016A078001020000AE**

La superficie total de la actuación es de aproximadamente 19,7 hectáreas.

El suelo está clasificado como Suelo No Urbanizable (SNU) según el PGMO de Cartagena.

Se instalará una pantalla vegetal a todo lo largo del vallado perimetral que circunda la planta de biometano y por el exterior del mismo, para tratar de conseguir los objetivos siguientes:

- Una barrera visual que oculte —parcial o totalmente— el interior de la planta y los elementos que ésta alberga en su interior.

- Una barrera que atenúe o reduzca en parte los ruidos que se generen en su interior.

- Una barrera que disipe en cierta medida las partículas olorosas que pudiera arrastrar el viento hacia el exterior de la planta.

Para la integración en el paisaje se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- La distribución espacial de la planta se realizará de tal modo que esta quede totalmente integrada en el medio natural.

- No se crearán nuevas construcciones en la parcela que no estén establecidas en el proyecto constructivo.

- Se buscará la mimetización e integración cromática de las instalaciones proyectadas con el entorno.

- Los acabados exteriores de cubiertas, cerramientos y depósitos se realizarán, en la medida de lo posible, con colores mates acordes con las propias características del entorno. En ningún momento se mantendrán superficies que produzcan reflejos.

- Durante la fase de obra se implementará un vallado perimetral de altura mínima de 2 metros, con colores que permitan una integración cromática en el entorno, minimizando el impacto visual.

Se adjunta Anexo con planos correspondientes al emplazamiento, la ubicación y una descripción de la pantalla vegetal propuesta.

2 SOLICITA

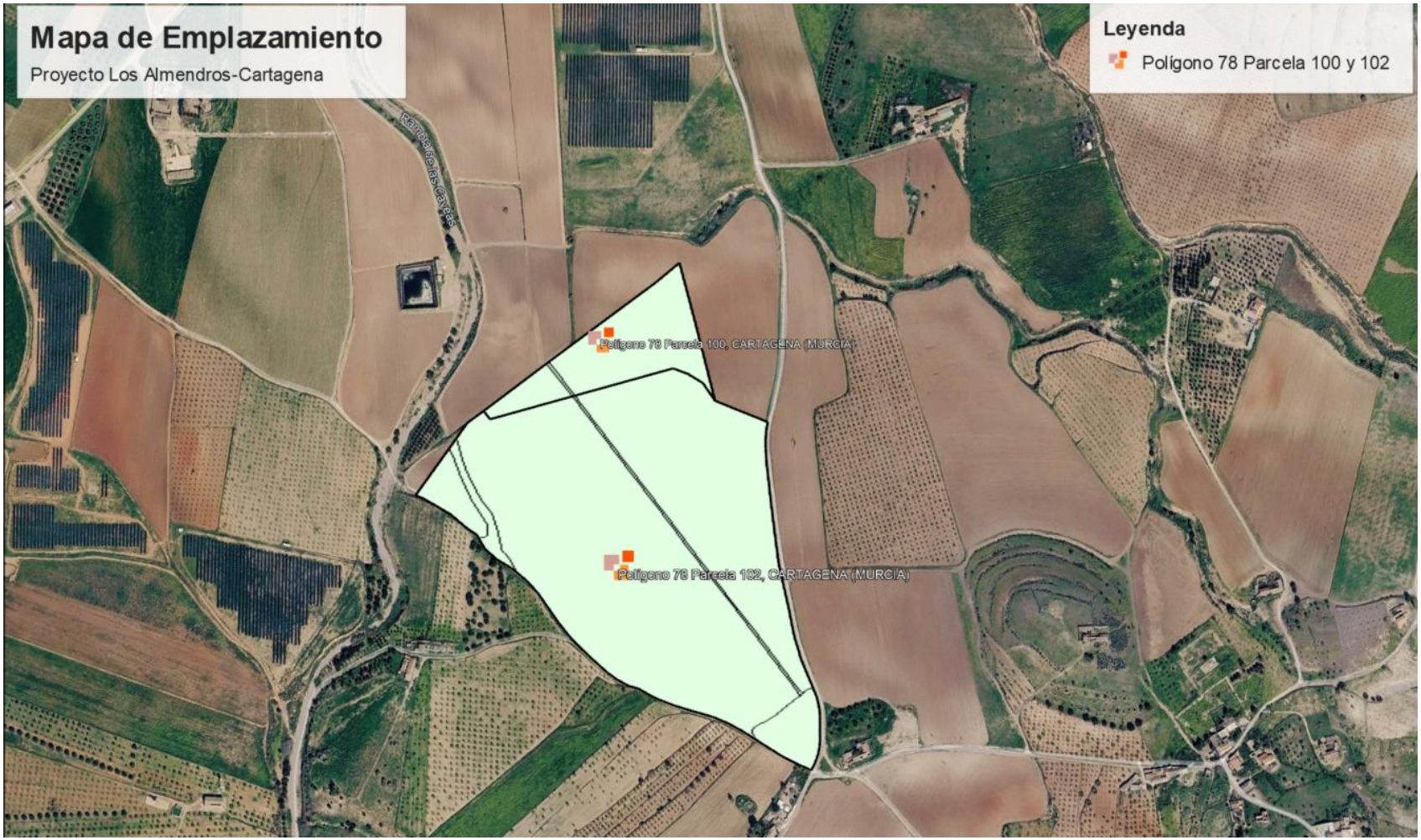
Se solicita al Servicio de Bienes Culturales de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia informe donde se manifieste la viabilidad del proyecto respecto a posibles afecciones a yacimientos arqueológicos en las parcelas 100 y 102 del polígono 78, en el término municipal de Cartagena (Murcia), previamente descritas.

FIRMADO:

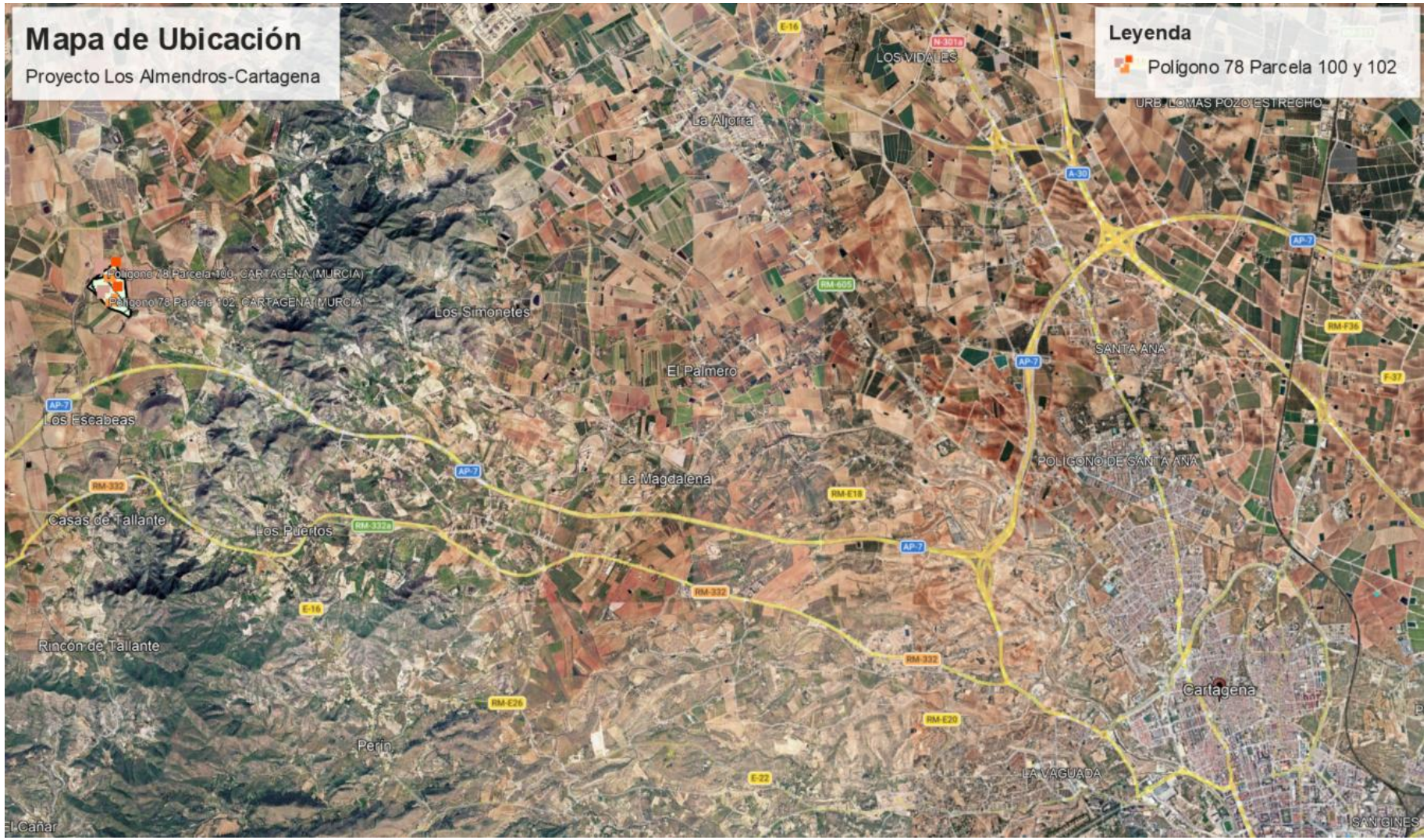
COLEUX SOLAR S.L.

3 ANEXO: PLANOS

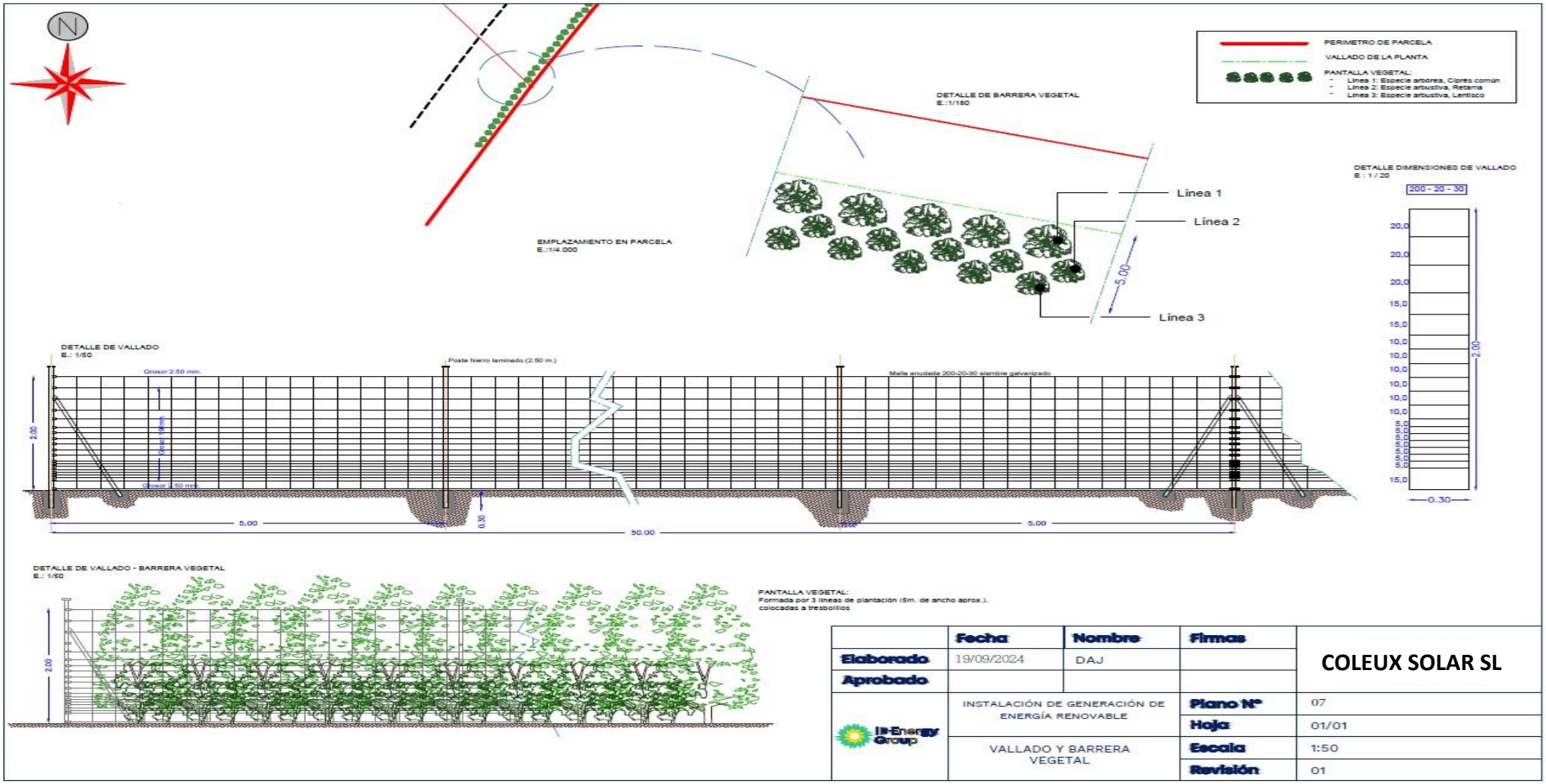
PLANO EMPLAZAMIENTO



PLANO UBICACIÓN



DESCRIPCIÓN DE LA PANTALLA VEGETAL



	Fecha	Nombre	Firmas	
Elaborado	19/09/2024	DAJ		COLEUX SOLAR SL
Aprobado				
ID Energy Group	INSTALACIÓN DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE		Plano Nº	07
			Hoja	01/01
	VALLADO Y BARRERA VEGETAL		Escala	1:50
			Revisión	01

Fecha: 02/07/2026 08:48:17
Firmante: SERVICIO DE FIRMA. COMUNIDAD AUTONOMA REGION DE MURCIA
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-01922707-75e2-11f1-a5ab-06650764c14d

Región de Murcia

PROCEDIMIENTO: 1832
TRÁMITE: DI005
REFERENCIA PRESENTACIÓN: 01832001202607020025

PROCEDIMIENTO: 1832 - Autorizaciones de intervenciones en bienes integrantes del patrimonio cultural y entornos de monumentos
ÓRGANO DIRECTIVO: DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL
TRÁMITE: DI005

REALIZA LA PRESENTACIÓN

☑ **Representante**

DATOS DEL REPRESENTANTE

Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido
BENITO-JAVIER	PUEBLA	PEREZ

NIF
05676464H

INFORMACIÓN DE NOTIFICACIÓN

Los actos y resoluciones administrativos que se deriven de la tramitación de esta solicitud serán notificados electrónicamente por **Dirección Electrónica Habilitada Única (DEHú)**, conforme al artículo 14.2 de la Ley 39/2015 (personas jurídicas, entidades sin personalidad jurídica, profesionales colegiados, empleados públicos y personas que los representen).

Pueden acceder a las notificaciones DEHú en https://dehu.redsara.es o en carpeta ciudadana https://sede.administracion.gob.es/carpeta/

Además de los avisos de notificación que se realicen desde DEHú, puede indicarnos una dirección de correo electrónico y/o un nº de teléfono móvil para que se le avise cuando se le envíen nuevas notificaciones.

Email	Teléfono móvil
diego.romero@idenergy.group	689566506

CERTIFICADOS

En aplicación del artículo 28 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, el órgano administrativo competente consultará o recabará por medios electrónicos, los datos relacionados a continuación, salvo que se oponga a la consulta.

☐ **Me OPONGO a la consulta de: Copia simple de poderes notariales**

☐ **Me OPONGO a la consulta de: Servicio de Consulta de Subsistencia de Poderes Notariales**

En el caso de NO AUTORIZACIÓN o de OPOSICIÓN a que el órgano administrativo competente consulte u obtenga los mencionados datos y documentos, deberá manifestarlo expresamente marcando la casilla correspondiente, QUEDANDO OBLIGADO A APORTARLOS al procedimiento junto a esta presentación.

DOCUMENTOS ADJUNTOS A LA PRESENTACIÓN

Anexos aportados en la presentación

Anexo 1: Proyecto o memoria, según proceda, suscrito por técnico competente
Nombre archivo: 20260702-Solicitud Informe Cultura Los Almendros_Murcia.pdf
Identificador: ES_A14036973_2026_DOCH179897352M1782974792199RT9
Huella digital (SHA-512):
1ea2e0e0ff175d216148dbc67253d30ce4161b5677fb228324b932b822e97dd910bfcb5cf8b54984d97e3f7407a618efcaa81e36c2f76a649daf17c43d8a3b66

Responsable del tratamiento: Dirección General de Patrimonio Cultural. C/ Santa Teresa, nº 21, 30005 Murcia. Datos de contacto del Delegado de Protección de Datos: Inspección General de Servicios: dpdigs@listas.carm.es .

Finalidad del tratamiento: tramitación del procedimiento de autorización de intervenciones en bienes integrantes del patrimonio cultural de la Región de Murcia y entornos de los bienes de interés cultural.

Legitimación del tratamiento: el tratamiento es necesario para el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos conferidos al responsable del tratamiento, conforme al artículo 6.1.e) del Reglamento (UE) 2016/679 General de Protección de Datos, en relación con la Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia.

Fecha: 02/07/2026 08:48:17
Firmante: SERVICIO DE FIRMA. COMUNIDAD AUTONOMA REGION DE MURCIA
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-01922707-75e2-11f1-a5ab-06650764c14d

Destinatarios de cesiones: No se cederán datos a terceros, salvo obligación legal. Se realizarán cesiones a los órganos y unidades de la CARM competentes y las legalmente establecidas para la correcta tramitación de la autorización.

Procedencia y tipología de los datos: los datos son aportados por el solicitante o su representante legal.

Derechos: puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de sus datos, de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones basadas únicamente en el tratamiento automatizado de sus datos, ante el responsable del tratamiento mediante el formulario disponible en el procedimiento 2736 de ejercicio de derechos en materia de protección de datos.

Información adicional: puede consultar la información adicional y detallada sobre protección de datos y el delegado de protección de datos en la página web.

Fecha: 02/07/2026 08:48:17
Firmante: SERVICIO DE FIRMA. COMUNIDAD AUTONOMA REGION DE MURCIA
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-01922707-75e2-11f1-a5ab-06650764c14d

1832 - SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE INTERVENCIONES EN BIENES INTEGRANTES DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ENTORNOS DE MONUMENTOS

1. IDENTIFICACIÓN DEL DECLARANTE

DNI / NIE	Nombre y apellidos	Actúa como
05676464H	BENITO-JAVIER PUEBLA PEREZ	Titular

2. DATOS DEL SOLICITANTE

NIF	Razón social							
B13740030	COLEUX SOLAR, SOCIEDAD LIMITADA							
DNI / NIE	**Nombre**	**Primer apellido**	**Segundo apellido**					
Correo electrónico			**Teléfono móvil**	**Teléfono fijo**				
DIEGO.ROMERO@IDENERGY.GROUP			689566506	682806977				
Tipo de vía	**Denominación**	**Nº**	**Piso**	**Puerta**	**Portal**	**Esc.**	**Km**	
Calle	MARCONI 3							
Código postal	**Provincia**	**Municipio**	**Localidad**					
13005	Ciudad Real	CIUDAD REAL						

3. PROYECTO / MEMORIA TÉCNICA PARA EL QUE SE SOLICITA EL INFORME

Protección del bien
.

Localización del inmueble
51016A078001020000AE

Descripción
51016A078001020000AE (Parcela 102) y 51016A078001000000AI (Parcela 100) del Polígono 78

Tipo de Vía	Denominación	Nº
Polígono	78	102

Provincia	Municipio	Pedania
Murcia	CARTAGENA	

Referencia catastral
51016A078001020000AE

4. SOLICITA

La emisión de la autorización, de conformidad con la Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para la realización de una obra nueva.

ANEXO 6. Estudio Acústico

Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos

Los Almendros

Beyond Solar Power

JULIO 2026

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 5

2 OBJETO 6

3 MARCO LEGAL 7

3.1 Normativa comunitaria 7

3.2 Normativa estatal 8

3.3 Normativa autonómica 9

3.4 Ordenanza municipal 10

4 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 11

4.1 Localización de la planta 11

4.2 Núcleos urbanos cercanos a la planta 13

4.3 Infraestructuras cercanas a la planta 14

4.4 Vías Pecuarias 15

4.5 Carreteras cercanas a la planta 16

4.6 Clasificación Urbanística y Uso del Suelo 16

4.7 Geodiversidad y Suelo 18

4.8 Condiciones atmosféricas 25

4.8.1 Estudio de los vientos 25

4.8.2 Humedad 29

5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 30

5.1 Régimen de funcionamiento de la actividad previsto 31

5.2 Caracterización de las principales fuentes de ruido 31

6 METODOLOGÍA 33

6.1 Modelización predictiva con CadnaA 33

6.1.1 Estudio de la situación operacional. Modelo Digital del terreno (MDT) y Modelo Digital de Superficie Edificación (MDSN) 34

7 RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DE RUIDO 35

7.1 Modelización predictiva con CadnaA 35

8 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS 37

9 CONCLUSIONES 38

10 IDENTIFICACIÓN DEL INFORME 39

ANEXO I. Planos 40

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 99. Fuente: Visor SIGPAC 11

Ilustración 2. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 100. Fuente: Visor SIGPAC 12

Ilustración 3. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 102. Fuente: Visor SIGPAC 12

Ilustración 4. Mapa distancias a cascos urbanos. Fuente: Elaboración propia 13

Ilustración 5. Mapa infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CNIG 14

Ilustración 6. Mapa Vías Pecuarias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO 15

Ilustración 7. Mapa Usos del Suelo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CORINE Land Cover 17

Ilustración 8. Mapa Geológico proyecto. Fuente: Elaboración propia con datos del IGME 19

Ilustración 9. Mapa Litológico proyecto. Fuente: Elaboración propia con datos del IGME 20

Ilustración 10. Pendientes dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos del CNIG 21

Ilustración 11. Mapa 3D relieve dentro del área de estudio (Dirección Norte). Fuente: Elaboración propia, datos CNIG22

Ilustración 12. Mapa curvas de nivel del entorno de la parcela. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CNIG 23

Ilustración 13. Promedio de la velocidad media del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark 26

Ilustración 14. Dirección del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark 26

Ilustración 15. Promedio velocidad viento por hora diaria en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico 27

Ilustración 16. Rosa de los vientos en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico 28

Ilustración 17. Mapa Rosa de los Vientos. Fuente: Elaboración propia, datos del Mapa Eólico Ibérico 28

Ilustración 18. Distribución de los equipos y las instalaciones dentro de la planta. 31

Ilustración 19. Detalle 1 de la distribución de los equipos y las instalaciones dentro de la planta 32

Ilustración 20. Relación de alturas de los equipos y edificaciones de la planta. 32

Ilustración 21. Modelización 2D de la presión sonora generada por los focos emisores de ruido de la planta de Producción de Fertilizantes Biológicos Los Almendros 35

Ilustración 22. Modelización 3D de la presión sonora generada por los focos emisores de ruido de la planta de Producción de Fertilizantes Biológicos Los Almendros 36

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1. PERIODOS TEMPORALES DE EVALUACIÓN, SEGÚN ANEXO I DEL REAL DECRETO 1367/2007. 9

TABLA 2. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA APLICABLE AL ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA, SEGÚN ANEXO III DEL REAL DECRETO 1367/2007. 9

TABLA 3. VALORES LÍMITE DE NIVELES SONOROS PRODUCIDOS POR EMISORES ACÚSTICOS, SEGÚN ANEXO I DEL DECRETO 48/1998. 9

TABLA 4. VALORES LÍMITE DE NIVELES SONOROS PRODUCIDOS POR EMISORES ACÚSTICOS, SEGÚN ANEXO IV DE LA ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE CONTRA LA EMISIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES DE CARTAGENA. 10

TABLA 5. LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA DE ESTUDIO 11

TABLA 6. INFRAESTRUCTURAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE MITECO 14

TABLA 7. VÍAS PECUARIAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE MITECO 15

TABLA 8. DATOS CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LAS PARCELAS DEL PROYECTO. FUENTE: REGISTRO CATASTRAL 16

TABLA 9. PERFIL ALTIMÉTRICO DE LA PARCELA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 23

TABLA 10. VELOCIDAD DEL VIENTO PROMEDIO MENSUAL DEL MUNICIPIO DE CARTAGENA. FUENTE WEATHERSPARK 26

TABLA 11. PRINCIPALES FOCOS DE RUIDO DEL PROYECTO Y RUIDO QUE EMITEN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 32

1 ANTECEDENTES

El estudio acústico surge como parte del **Estudio de Impacto Ambiental**, con el objetivo de analizar las condiciones acústicas asociadas al proyecto de la **Instalación de Producción de Fertilizantes Biológicos** localizada en **Cartagena**, municipio de Murcia. Es un elemento esencial dentro del proceso de evaluación ambiental, dado que el ruido se considera un agente físico capaz de generar molestias, alterar la calidad de vida de la población y afectar a la fauna presente en el área de influencia del proyecto.

El estudio aborda el estado acústico preoperacional de la zona, gracias a la previsión de los niveles de ruido generados por las diferentes unidades operativas de la planta mediante modelización. Se excluye de este estudio la medición y modelización de la emisión de ruido que pueda generarse en la fase de construcción, puesto que será una fuente de emisión puntual. Además, no es principal objeto de este estudio ya que se centra en la emisión de ruidos continua que existirá realmente, una vez construida la planta.

La metodología empleada se basa en la normativa vigente en materia de protección contra la contaminación acústica, incluyendo los criterios de evaluación y los límites establecidos según zona. Mediante la modelización acústica se estima la propagación del ruido hacia el entorno, permitiendo identificar áreas potencialmente sensibles y valorar la magnitud del impacto en función de diversos escenarios de operación. Esta aproximación facilita una evaluación objetiva y cuantitativa del comportamiento acústico de la instalación.

Finalmente, el estudio permite proponer, si procede, un conjunto de medidas preventivas y correctoras orientadas a garantizar el cumplimiento de los valores límite y minimizar cualquier efecto adverso sobre la población o el medio. Estas medidas abarcan desde la selección de equipos de menor emisión sonora hasta la implementación de barreras acústicas. Con ello, se busca asegurar que la Instalación de Valorización de Residuos Orgánicos No Peligrosos opere de manera compatible con los objetivos de protección ambiental y de bienestar comunitario.

2 OBJETO

El presente estudio tiene por objeto caracterizar el escenario acústico de la Instalación de Producción de Fertilizantes Biológicos en el Término Municipal de Cartagena, Murcia. Este estudio permitirá determinar si la instalación se encuentra dentro de los límites establecidos por la normativa ambiental correspondiente.

Se evaluará el nivel sonoro en el lugar donde se construirá la planta llevando a cabo la modelización de las emisiones de ruido que prevén generarse en la instalación, procedentes de los equipos que pertenecen al proceso, con el software CadnaA.

3 MARCO LEGAL

Este estudio acústico se ha basado en las normativas que se describen a continuación:

- **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (definida como “Directiva sobre Ruido Ambiental”).
- **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido.
- **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real decreto 1038/2012**, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- **Decreto 48/1998**, de 30 de julio, de protección del medio ambiente frente al ruido.

3.1 Normativa comunitaria

La **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, tiene por objeto establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental. Con este fin, se aplicarán progresivamente las medidas siguientes:

a) La determinación de la exposición al ruido ambiental, mediante la elaboración de mapas de ruidos según métodos de evaluación comunes a los Estados miembros.

b) Poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos.

c) La adopción de planes de acción por los Estados miembros, tomando como base los resultados de los mapas de ruidos, con vistas a prevenir y reducir el ruido ambiental siempre que sea necesario y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana, y a mantener la calidad del entorno acústico cuando ésta sea satisfactoria.

Asimismo, la presente Directiva tiene por objeto sentar unas bases que permitan elaborar medidas comunitarias para reducir 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.

3.2 Normativa estatal

La **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, conocida como Ley del Ruido, establece el marco básico para la prevención y control de la contaminación acústica en España. Su propósito fundamental es limitar los efectos perjudiciales que el ruido y las vibraciones pueden ocasionar sobre la salud de las personas, la preservación de los bienes y la calidad del medio ambiente. Además, la Ley dota al sistema de gestión acústica de un enfoque más coherente, definiendo instrumentos y procedimientos orientados a mejorar progresivamente la calidad sonora del entorno. Con ello, proporciona las bases para que las administraciones competentes puedan planificar, prevenir y corregir situaciones que comprometan el bienestar acústico de la población.

En esta Ley, la normativa define la contaminación acústica como "la presencia en el ambiente de ruido o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que implique molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, incluso cuando su efecto sea perturbar el disfrute de los sonidos de origen natural, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente". Esta definición subraya el carácter amplio y multifactorial del fenómeno, destacando la necesidad de evaluarlo no solo desde una perspectiva física, sino también desde sus repercusiones sociales y ambientales.

El **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, tiene por objeto desarrollar la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental, estableciendo un marco básico destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental y completar la incorporación a nuestro ordenamiento jurídico de la Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

El **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, tiene por objeto establecer las normas necesarias para el desarrollo y ejecución de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. En su artículo 5.1 se señala la clasificación de las áreas acústicas, en atención al uso predominante del suelo, perteneciendo al **Área acústica de tipo b)** de Sectores de territorio de uso industrial. En esta se incluyen todos los sectores del territorio destinados o susceptibles de ser utilizados para los usos relacionados con las actividades industrial y portuaria incluyendo los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico, estén o no afectas a una explotación en concreto, los espacios auxiliares de la actividad industrial como subestaciones de transformación eléctrica, etc. En este RD se establecen los tres periodos temporales de evaluación diarios para periodo de día (d) de 12 horas, periodo de tarde (e) de 4 horas y periodo noche (n) de 8 horas, quedando a disposición de la administración competente que puede optar por reducir el período tarde en una o dos horas y alargar los períodos día y/o noche en consecuencia, siempre que dicha decisión se aplique a todas las fuentes, y que facilite al Ministerio de Medio Ambiente información sobre la diferencia sistemática con respecto a la opción por defecto. También

se establecen los valores horarios de comienzo y fin del periodo de día (L_d), periodo de tarde (L_e) y periodo de noche (L_n), todos los periodos temporales de evaluación, incluidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Periodos temporales de evaluación, según Anexo I del Real Decreto 1367/2007.

Periodos temporales de evaluación		
L_d	**L_e**	**L_n**
7.00 – 19.00 h	19.00 – 23.00 h	23.00 – 7.00 h

Tabla 2. Objetivos de calidad acústica aplicable al área de sensibilidad acústica, según Anexo III del Real Decreto 1367/2007.

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO (dB)		
	$L_{k,d}$	**$L_{k,e}$**	**$L_{k,n}$**
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

La **Orden PCI/1319/2018**, de 7 de diciembre, y la **Orden PCM/80/2022**, de 7 de febrero, por las 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.

3.3 Normativa autonómica

La normativa de aplicación en la comunidad autónoma donde se localizará la planta se basa en el **Decreto 48/1998**, de 30 de julio, de protección del medio ambiente frente al ruido que tiene por objeto el desarrollo y la ejecución de la Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia en el ámbito de la lucha contra el ruido ambiental.

Este Decreto estructura sus valores límite en función del uso del suelo receptor, sin una clasificación intermedia por "áreas". El propio Decreto establece en su artículo 3 que ningún proyecto de actividad o infraestructura sometido a evaluación de impacto ambiental podrá superar, en el medio ambiente exterior, los límites especificados en su Anexo I.

Tabla 3. Valores límite de niveles sonoros producidos por emisores acústicos, según Anexo I del Decreto 48/1998.

USO DE SUELO	Nivel de ruido permitido L_{eq} dB(A)	
	DÍA (7h – 22h)	**NOCHE (22h – 7h)**
Sanitario, docente, cultural (teatros, museos, centro de cultura, etc.) espacios naturales protegidos, parques públicos y jardines locales	60	50
Viviendas, residencias temporales (hoteles, etc.), áreas recreativas y deportivas no masivas	65	55
Oficinas, locales y centros comerciales, restaurantes, bares y similares, áreas deportivas de asistencia masiva	70	60
Industria, estaciones de viajeros	**75**	**65**

3.4 Ordenanza municipal

El municipio de Cartagena aplica la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones. Su objetivo es regular la actuación municipal para la protección de los ciudadanos y el medio ambiente contra las perturbaciones producidas por los ruidos y las vibraciones en el término municipal de Cartagena, al amparo de lo previsto en la legislación sectorial vigente.

Las áreas acústicas se clasifican, en atención al uso predominante del suelo, actual o previsto, en los siguientes tipos:

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.

En este caso, se corresponde con b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial, cuyos límites sonoros son los que aparecen en la Tabla 4.

Tabla 4. Valores límite de niveles sonoros producidos por emisores acústicos, según Anexo IV de la Ordenanza Municipal sobre Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones de Cartagena.

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO (dB)		
	DÍA $L_{k,d}$	TARDE $L_{k,e}$	NOCHE $L_{k,n}$
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

4 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.1 Localización de la planta

La planta se ubicará en el término municipal de Cartagena, cuyo núcleo urbano está situado aproximadamente a 12,8 km en dirección Sureste. No obstante, el núcleo poblacional más cercano a la ubicación del proyecto es Casas de los Vidales, a 1,9 km en dirección Noreste.

La ubicación del proyecto está prevista en las parcelas 99, 100 y 102 del Polígono 78, indicadas en la Tabla 5, que abarcan un total de 212.314 m^2.

Tabla 5. Localización de la parcela de estudio

TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL
Cartagena	78	99	51016A078000990000AI
		100	51016A078001000000AI
		102	51016A078001020000AE

Las coordenadas del punto central (aproximado) de la parcela en la que se localiza la planta, con los únicos focos emisores de ruido que se tienen, son:

UTM Zone 30N Coordenada X: 662.458 Coordenada Y: 4.170.945

Ilustración 1. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 99. Fuente: Visor SIGPAC



Ilustración 2. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 100. Fuente: Visor SIGPAC

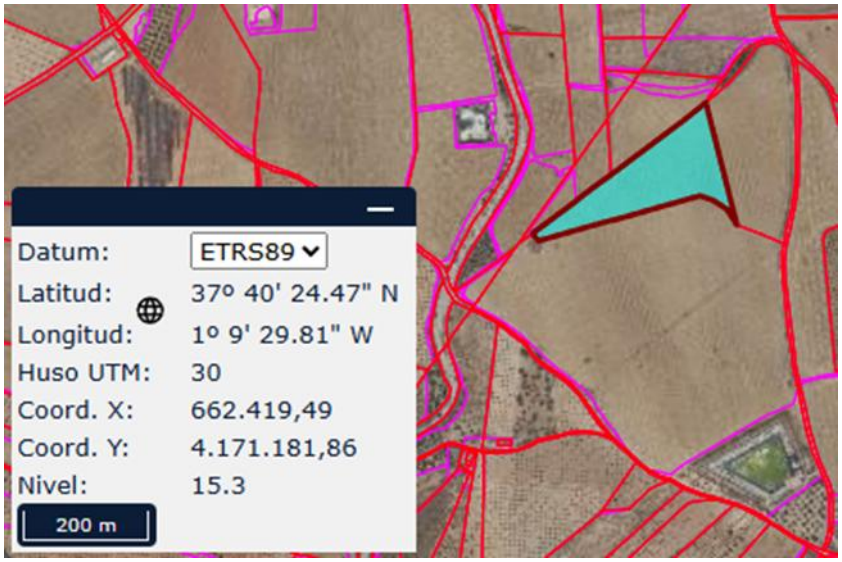
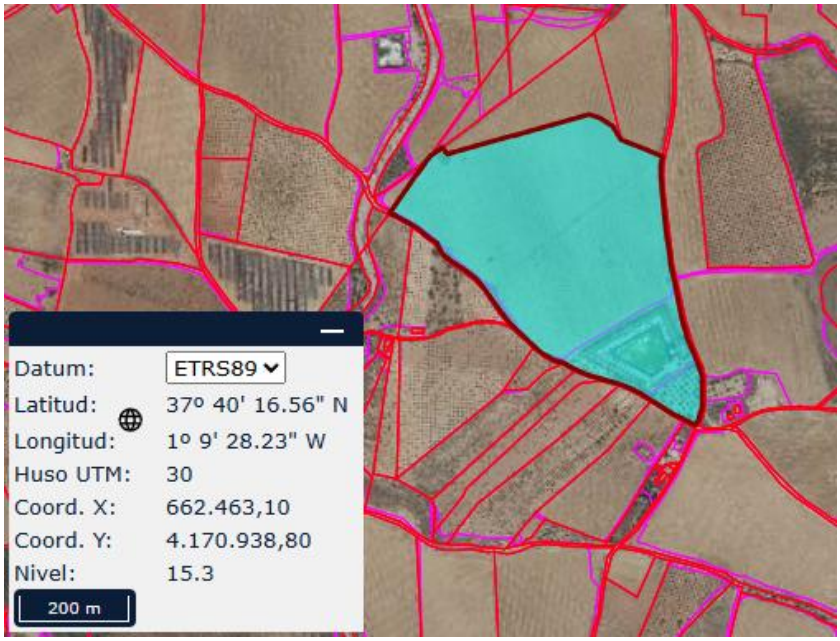


Ilustración 3. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 102. Fuente: Visor SIGPAC



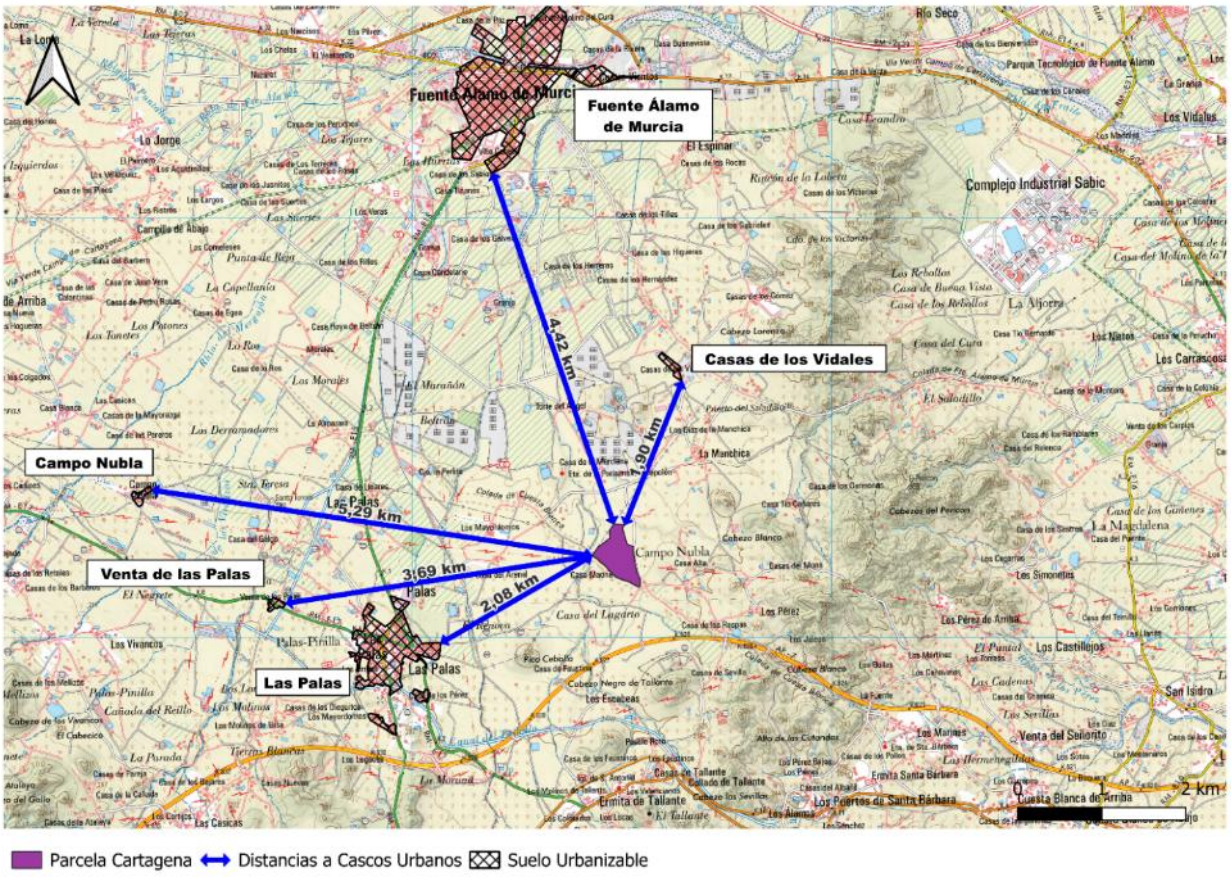
4.2 Núcleos urbanos cercanos a la planta

Se han considerado como cascos urbanos aquellas zonas que según el Planeamiento urbanístico y usos del suelo establecidos por el Sistema Territorial de Referencia de la Región de Murcia.

La distancia existente en línea recta hasta los núcleos de población más próximos es de:

- Fuente Álamo de Murcia, a 4,42 km en dirección Noroeste.
- Casas de los Vidales, a 1,90 km en dirección Noreste.
- Campo Nubla, a 5,29 km en dirección Oeste.
- Venta de las Palas, a 3,69 km en dirección Suroeste.
- Las Palas, a 2,08 km en dirección Suroeste.

Ilustración 4. Mapa distancias a cascos urbanos. Fuente: Elaboración propia



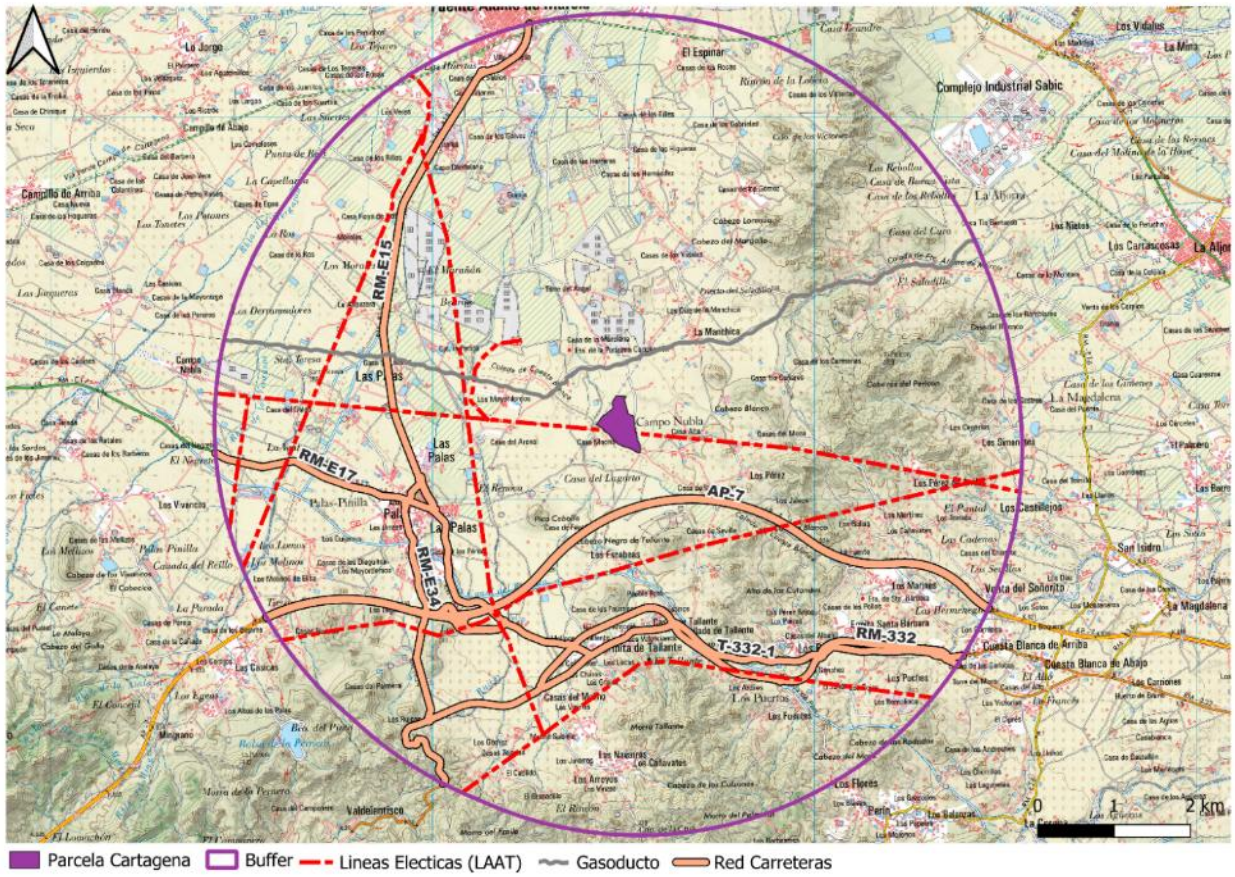
4.3 Infraestructuras cercanas a la planta

Las principales **infraestructuras** que se ubican dentro del área de estudio son las siguientes:

Tabla 6. Infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO

TIPO	NOMBRE	LONGITUD DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO (KM)	DISTANCIA A LA PARCELA
Gasoducto		10,73	750 m al noroeste
Líneas Eléctricas		45,68	Cruza por la parcela (la más cercana)
Carreteras	AP-7	10,3	0,67 km al sur
	RM-332	10,37	2,03 km al sur
	RM-E15	8,09	2,38 km al suroeste
	RM-E17	6,68	2,67 km al sur
	RM-E34	2,79	2,83 km al suroeste
	T-E15	0,72	2,42 km al suroeste
	T-332-1	6,04	2,28 km al sur

Ilustración 5. Mapa infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CNIG



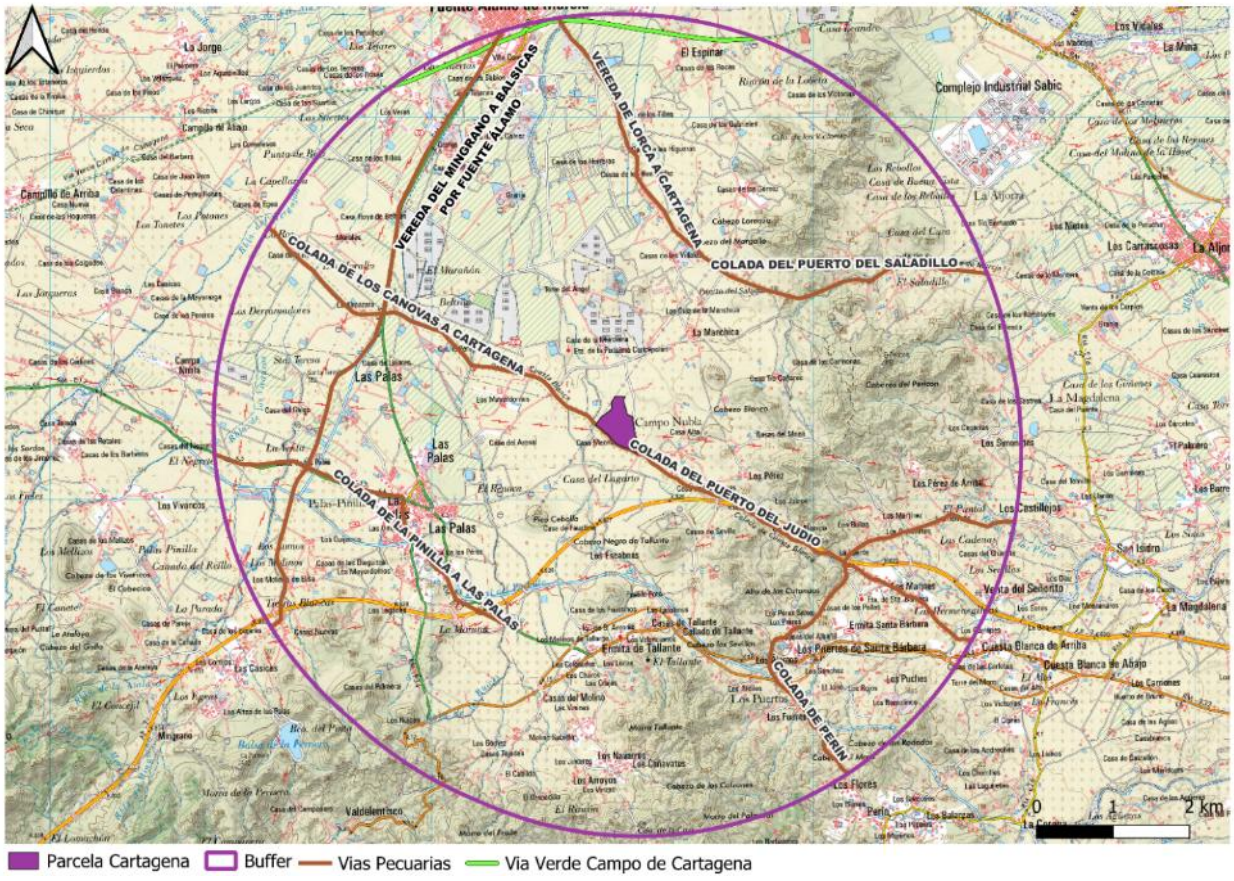
4.4 Vías Pecuarias

Dentro del área de estudio, las vías pecuarias que se dan la siguientes:

Tabla 7. Vías pecuarias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO

Nombre	Categoría	Longitud dentro del área de estudio (Km)	Distancia a la parcela
Colada De La Cuesta Blanca	Colada	2,04	3,03 km al sureste
Colada De La Pinilla A Las Palas	Colada	5,04	2,69 km al suroeste
Colada De Los Canovas A Cartagena	Colada	5,39	Colindante a oeste
Colada De Perín	Colada	3,7	3,015 km al sureste
Colada Del Puerto Del Judio	Colada	6,13	Colindante al sur
Colada Del Puerto Del Saladillo	Colada	4,1	2,08 km al noreste
Vereda De Lorca A Cartagena	Vereda	3,64	2,14 km al noreste
Vereda Del Mingrano A Balsicas Por Fuente Álamo	Vereda	8,66	3,10 km al noroeste
Vía Verde Campo de Cartagena	Vía Verde	4,97	4,7 km al norte

Ilustración 6. Mapa Vías Pecuarias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO



4.5 Carreteras cercanas a la planta

Para acceder a la Instalación de Valorización de Residuos Orgánicos No Peligrosos se utilizarán caminos agrícolas desde la RM-602, sin datos de IMD (Camino CRS C-III y Camino S/N), por lo que no se tienen en cuenta en la modelización de dispersión de ruido.

De las carreteras que se encuentran cerca de la zona de estudio, la AP-7 podría ser la más perjudicial debido al ruido que genera el tráfico en esta. Sin embargo, la autopista se encuentra lo suficientemente lejos como para no impactar por su emisión de ruido en la instalación a estudiar, por lo que, para la modelización tampoco se tendrá.

4.6 Clasificación Urbanística y Uso del Suelo

La parcela donde se pretende llevar a cabo la instalación tiene la siguiente clasificación urbanística:

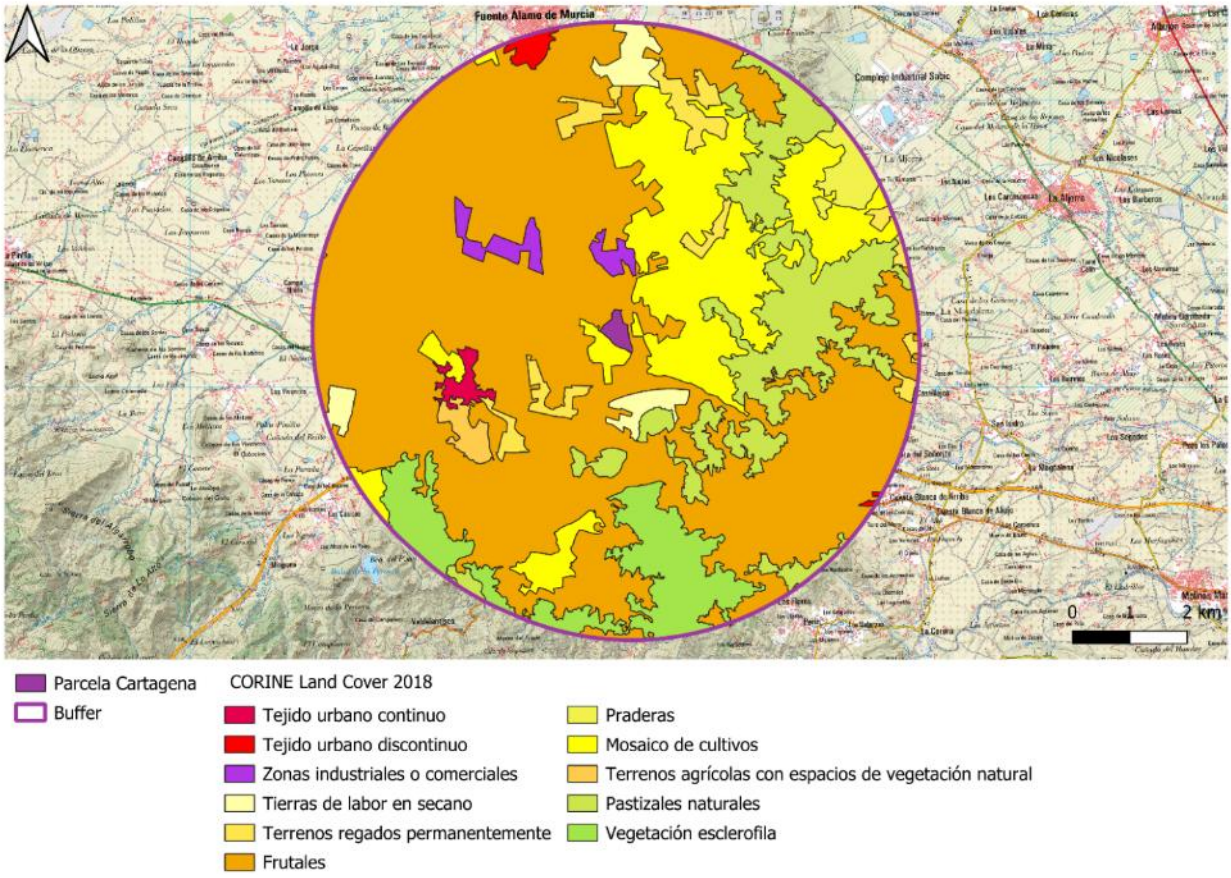
Tabla 8. Datos clasificación urbanística de las parcelas del proyecto. Fuente: Registro catastral

Término Municipal	Polígono	Parcela	Clase	Uso Principal	Cultivo/Aprovechamiento	Superficie (m2)
Cartagena (Murcia)	78	99	Rustico	Agrario	C- Labor o Labradío secano O- Olivos secano	14.968
		100	Rustico	Agrario	C- Labor o Labradío secano C- Labor o Labradío secano I- Improductivo	25.072
		102	Rustico	Agrario	C- Labor o Labradío secano AM Almendro secano I- Improductivo	172.274

En concreto, la finca se localiza en el paraje de Los Almendros, dentro del término municipal de Cartagena (Murcia).

En cuanto a los **usos del suelo**, la parcela está clasificada según **CORINE Land Cover** (Clasificación de la Agencia Europea del Medio Ambiente). Como puede observarse en la siguiente ilustración, el área de estudio es bastante variada en cuanto a usos, estando la parcela clasificada como frutales

Ilustración 7. Mapa Usos del Suelo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CORINE Land Cover



4.7 Geodiversidad y Suelo

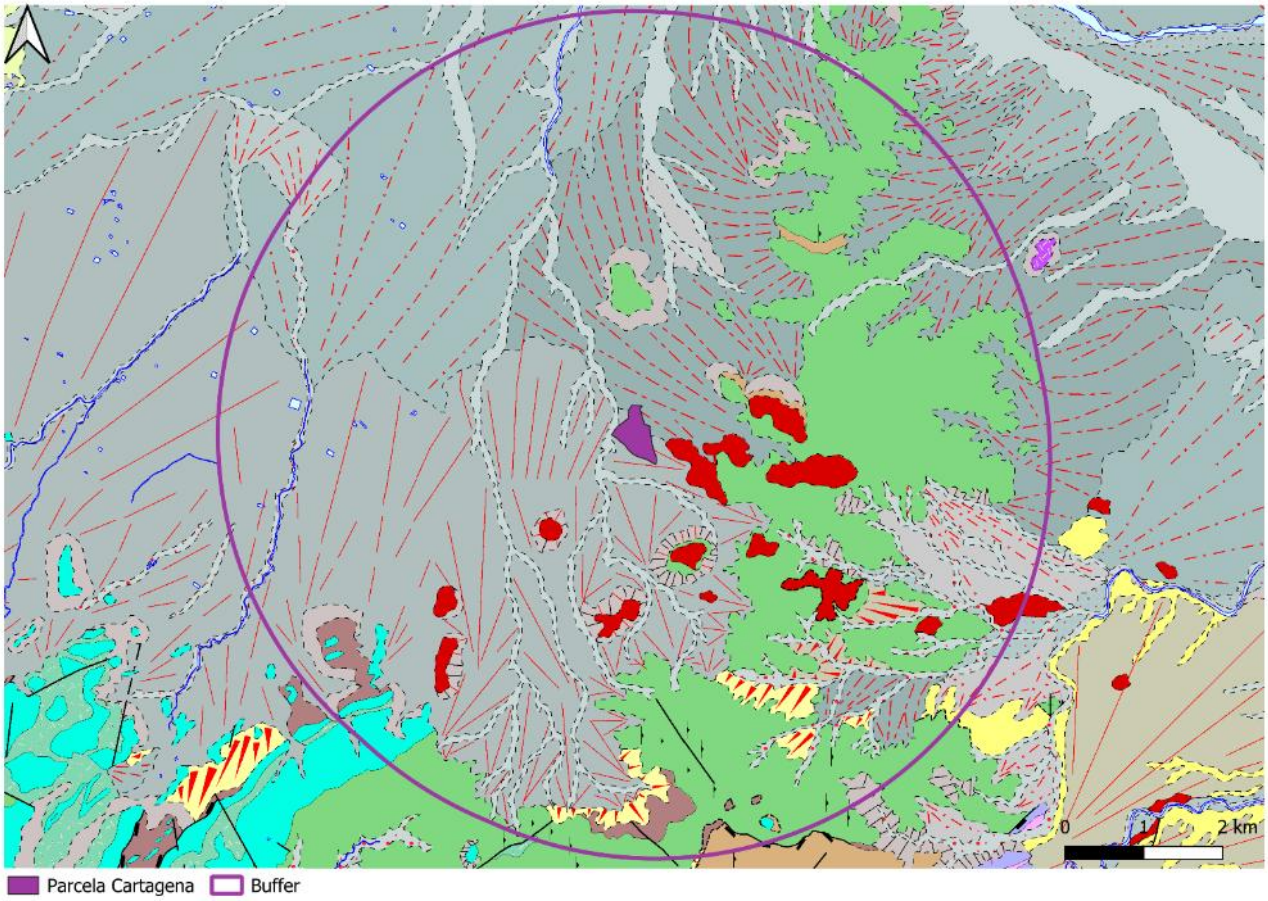
El área de estudio se encuentra localizada en la hoja nº 955 denominada “Fuente-Álamo de Murcia” del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, elaborado por el IGME. La hoja se sitúa en la provincia de Murcia, abarcando la cuenca neógeno-cuaternaria del Mar Menor dentro del Campo de Cartagena. El relieve es aparentemente una llanura, interrumpida por relieves aislados como el Alto del Cabezo Gordo y la Sierra de las Victorias, además de la cuenca de Torre Pacheco.

Desde el punto de vista geológico, el área de estudio queda encuadrada dentro del dominio bético, formando parte del Complejo Nevado-Filábride (unidad bética inferior). La hoja de Fuente-Álamo de Murcia se localiza sobre una potente serie miocena cubierta por depósitos recientes. En ella afloran materiales metamórficos béticos basales, junto con una extensa cobertura sedimentaria neógena y cuaternaria asociada a dicha cuenca de sedimentación. La configuración geológica actual es el resultado de la interacción de los procesos tectónicos ligados a las relaciones entre las placas Africana y Euroasiática, la distensión póstuma con fallas normales de gravedad y los continuos movimientos de levantamiento alpino.

Desde el punto de vista litológico, la hoja presenta una notable diversidad de materiales, que abarcan desde rocas metamórficas del Complejo Nevado-Filábride (mármoles, pizarras, cuarcitas micáceas y micaesquistos) hasta afloramientos volcánicos de basaltos. Los depósitos sedimentarios neógenos y cuaternarios constituyen la litología predominante en la mayor parte de la superficie de la hoja. Estos están formados por la alternancia de margas, areniscas, calcarenitas, la formación de caliches (Succina) y depósitos de glacis compuestos por arcillas, limos (rojos, grises y negros) y cantos rodados. Esta variedad litológica refleja la evolución marina regresiva y la posterior dinámica continental del sector, dando lugar a materiales con propiedades geológicas muy variables según su naturaleza y edad.

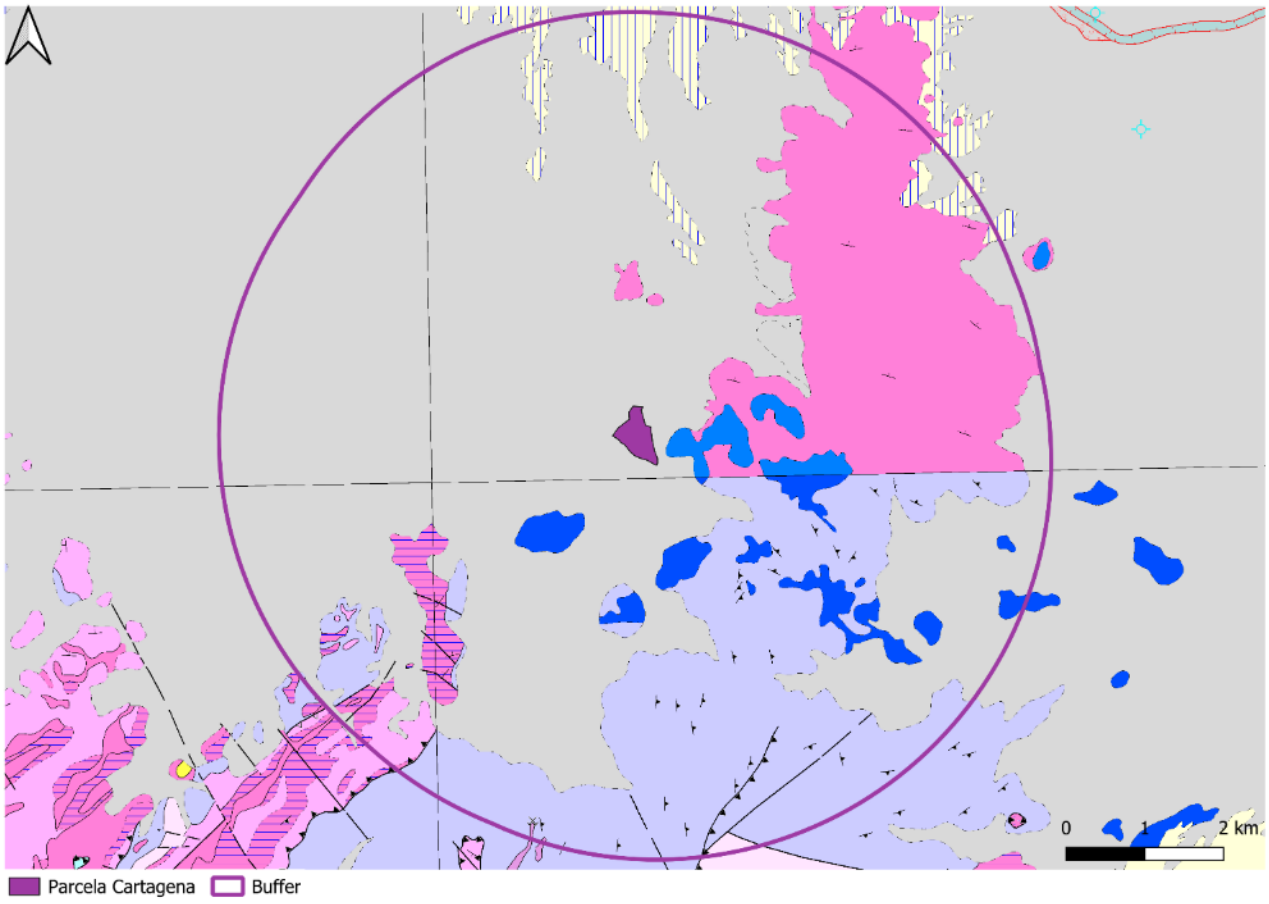
Tanto el perfil geológico como litológico puede observarse en las siguientes ilustraciones:

Ilustración 8. Mapa Geológico proyecto. Fuente: Elaboración propia con datos del IGME[1]



[1] Debido al tamaño de la leyenda del IGME, se deja el enlace a la misma: https://info.igme.es/cartografiadigital/datos/geode/leyendas/LEYE_Z2100.pdf

Ilustración 9. Mapa Litológico proyecto. Fuente: Elaboración propia con datos del IGME[2]



En relación al relieve en la Hoja nº 955 “Fuente-Álamo de Murcia”, el relieve está condicionado por una gran llanura central interrumpida por sierras aisladas. En la parte de sierra, destacan el Cabezo Gordo y la Sierra de las Victorias, que forman los relieves más altos y rocosos. Por su parte, la zona llana ocupa la mayor extensión y se divide en dos sectores: una parte alta con un terreno suave pero irregular, y una parte baja completamente llana que desciende de forma uniforme hacia el Mar Menor.

En concreto, la zona donde se proyecta la planta se localiza en un sector llano, caracterizado por pendientes muy reducidas, comprendidas mayoritariamente entre el 0 y el 5 %.

[2] Debido al tamaño de la leyenda del IGME, se deja el enlace a la misma: https://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/pdfs/d9_G50/Magna50_955.pdf

Ilustración 10. Pendientes dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos del CNIG

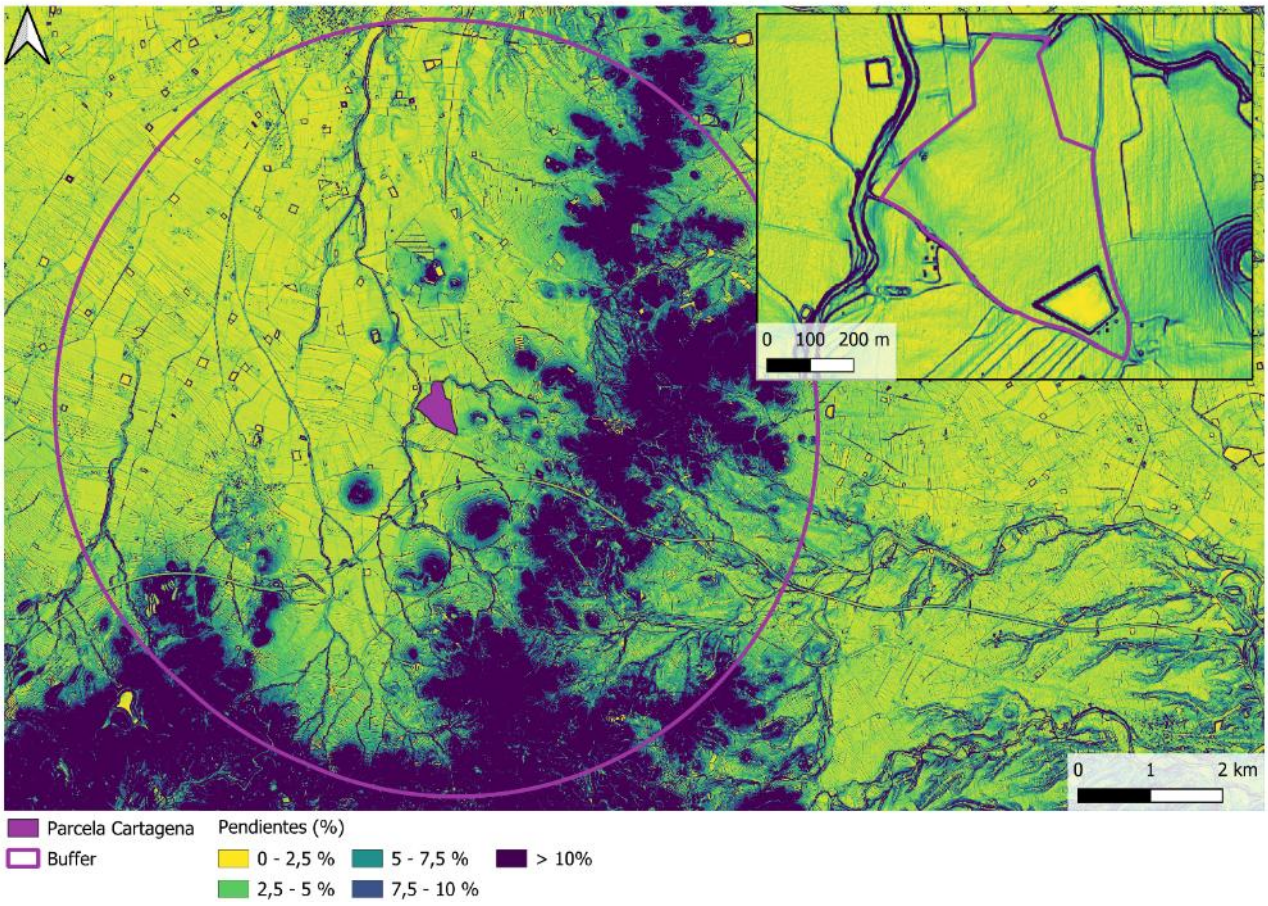
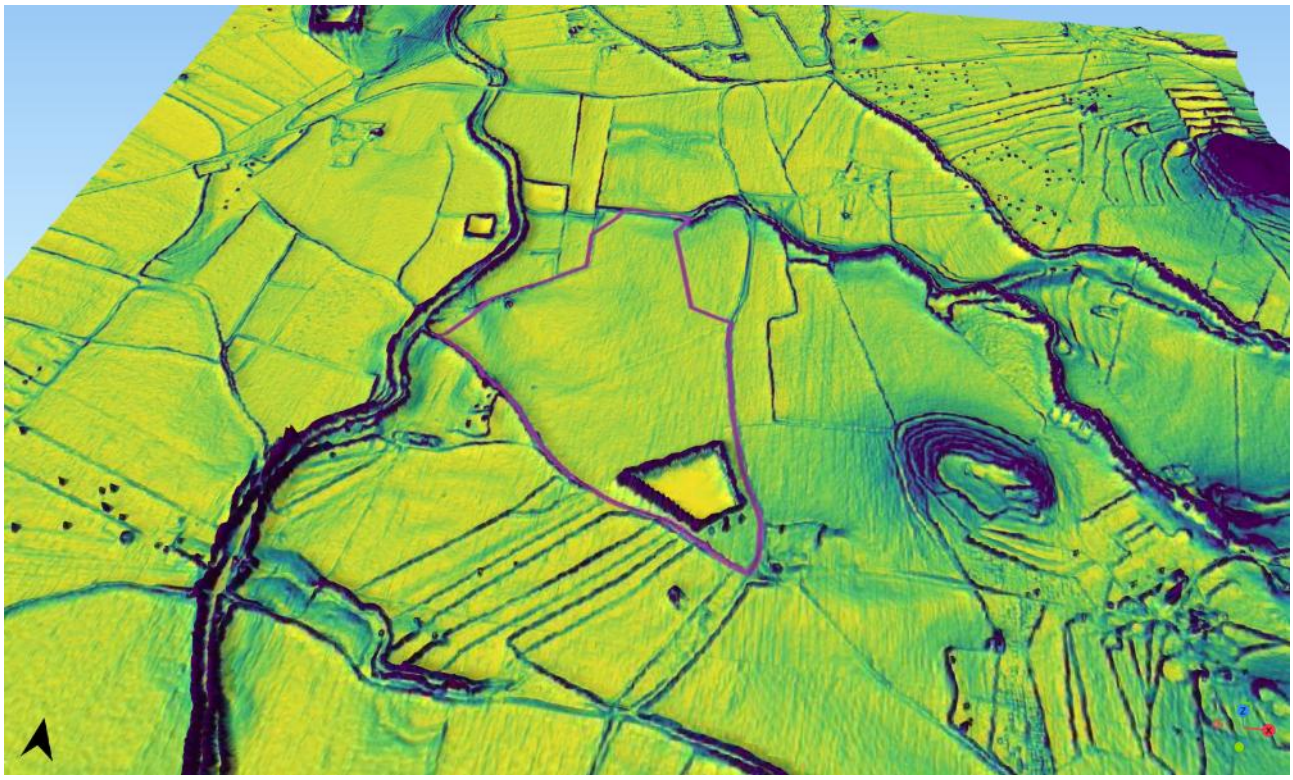


Ilustración 11. Mapa 3D relieve dentro del área de estudio (Dirección Norte). Fuente: Elaboración propia, datos CNIG



En cuanto a las curvas de nivel, la parcela del presente proyecto se encuentra situada entre aproximadamente 160 y 180 m de altitud.

- El perfil altimétrico dirección Noroeste - Sureste: comienza en el noroeste con una cota cercana a los 162 m s.n.m., presenta un ascenso progresivo hasta alcanzar los 176 m.s.n.m. aproximadamente en el extremo sureste.
- El perfil altimétrico dirección Oeste - Este: comienza en el oeste con una cota cercana a los 162 m.s.n.m., presenta un ascenso progresivo hasta alcanzar los 170 m.s.n.m. aproximadamente en el extremo este.

Ilustración 12. Mapa curvas de nivel del entorno de la parcela. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CNIG

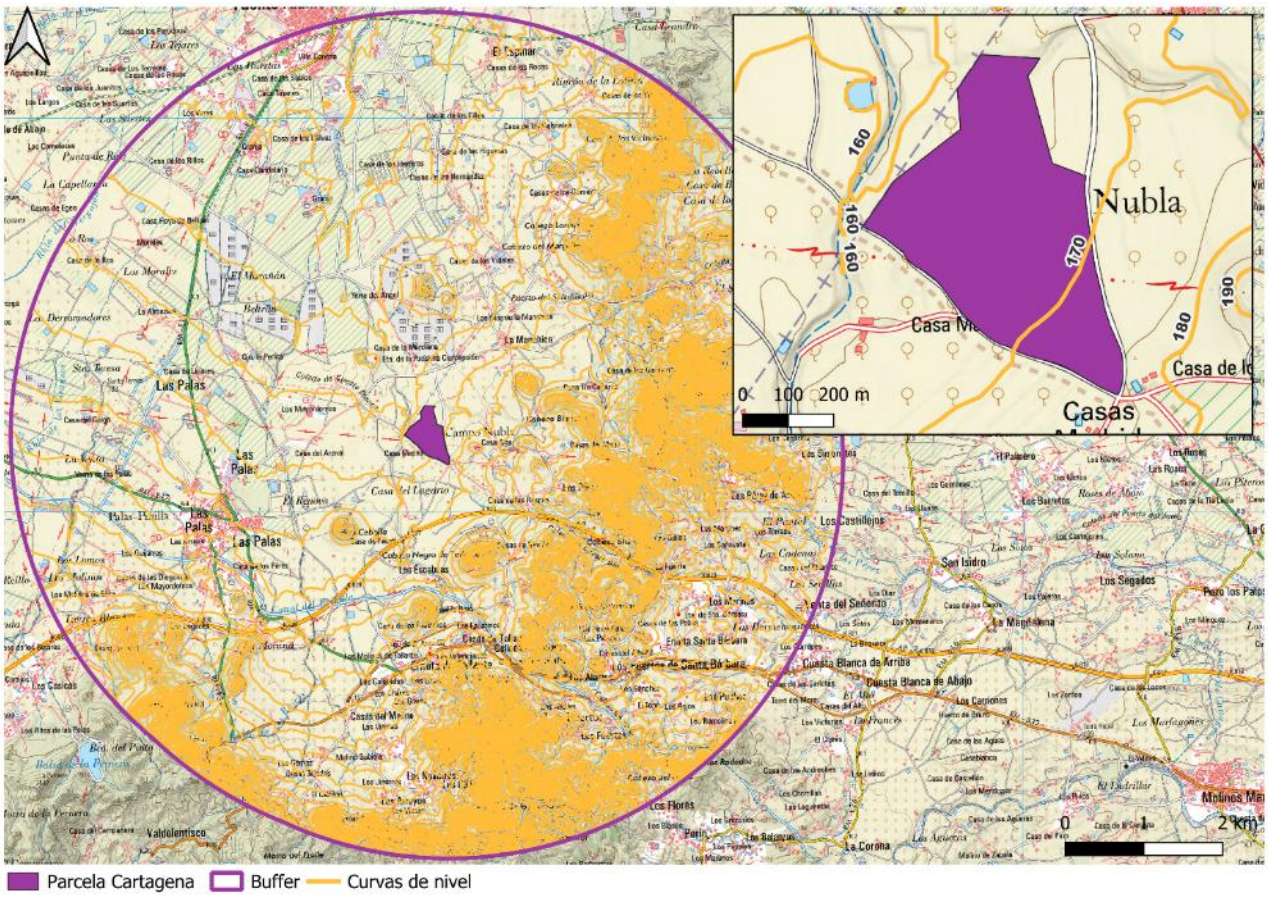
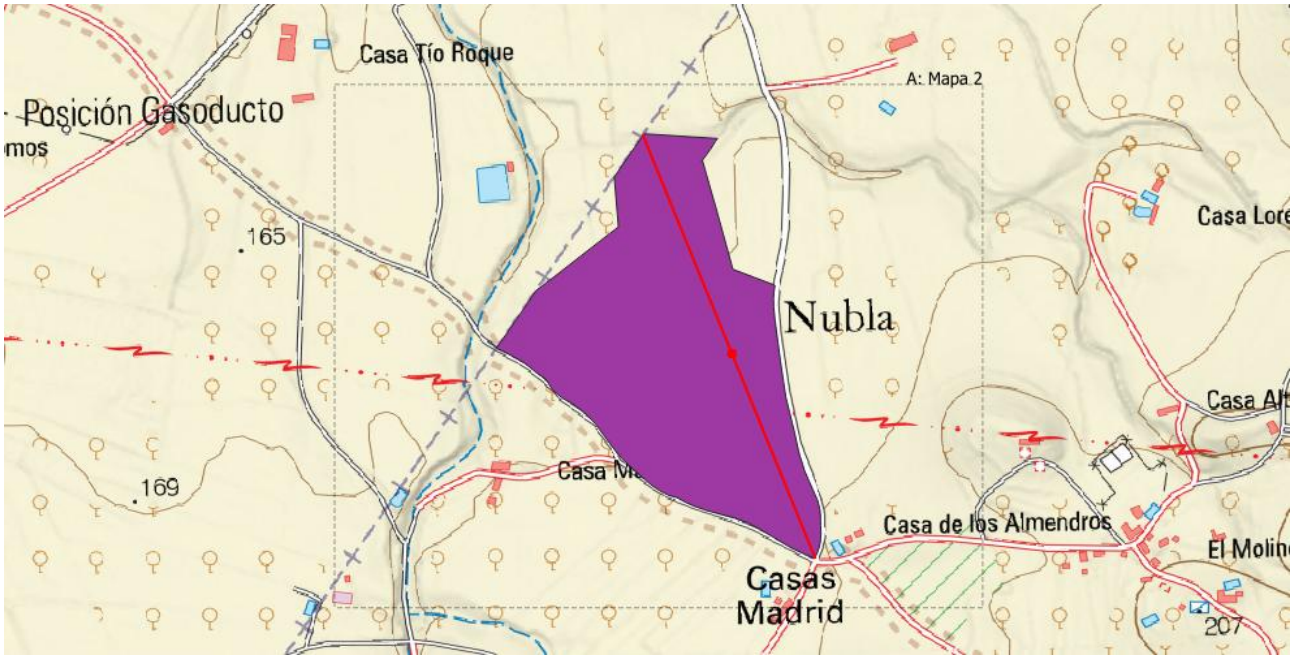
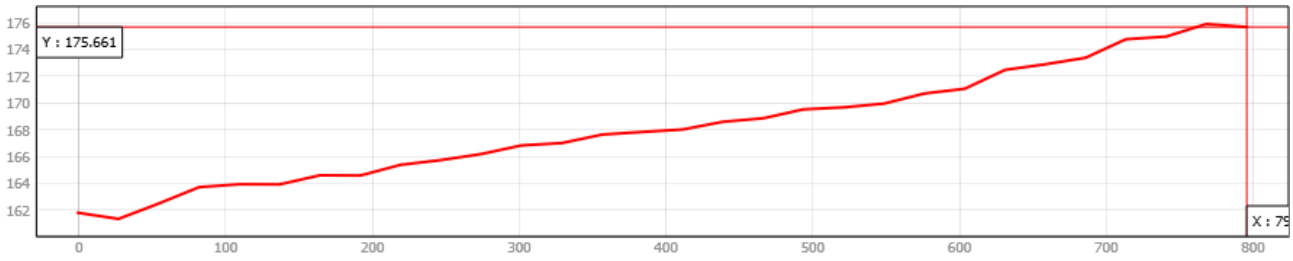
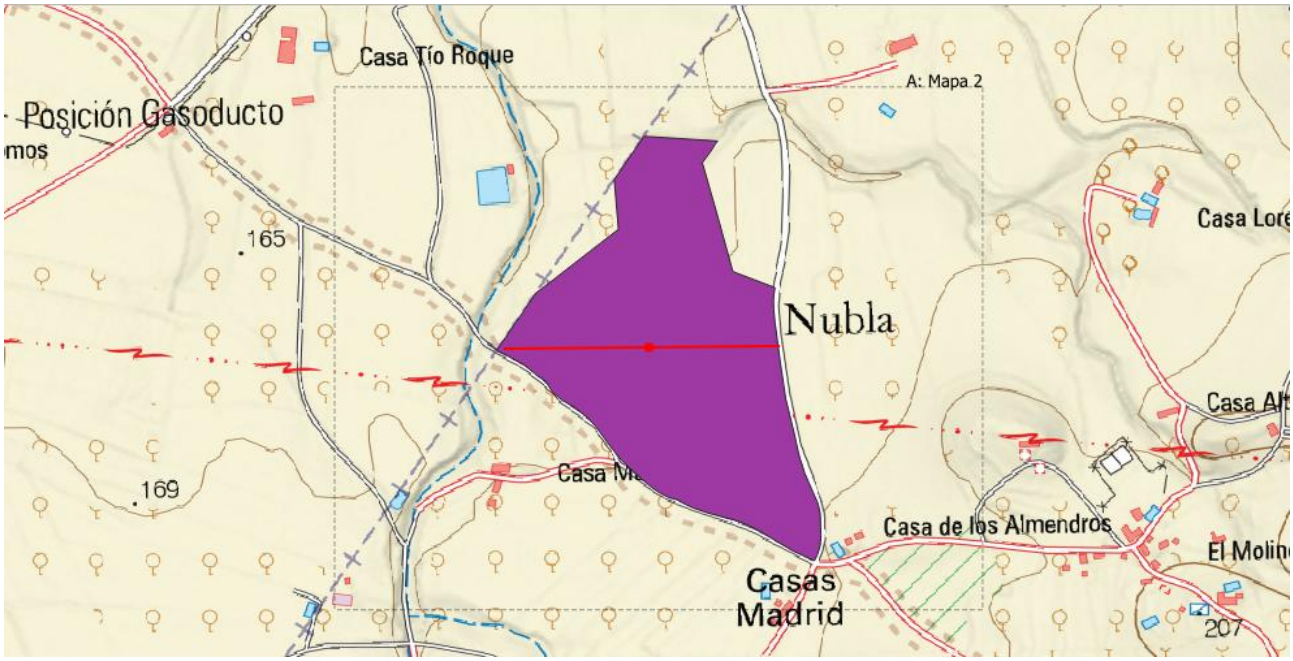
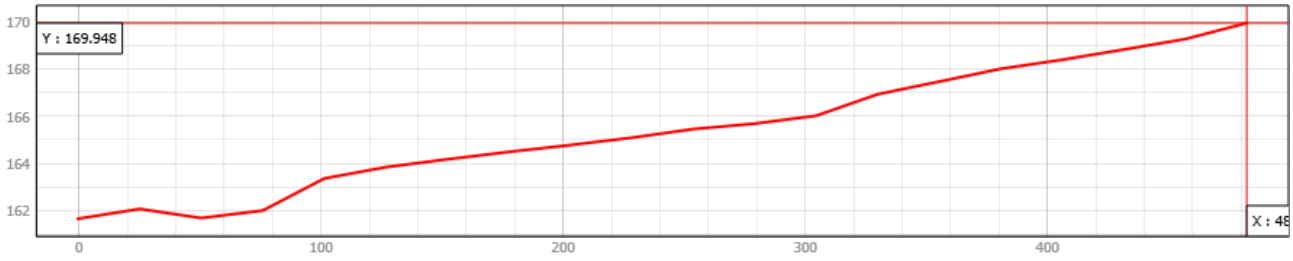


Tabla 9. Perfil altimétrico de la parcela. Fuente: Elaboración propia




Y : 175.661
176
174
172
170
168
166
164
162
0
100
200
300
400
500
600
700
800


Casa Tío Roque
A: Mapa 2
Posición Gasoducto
165
Nubla
169
Casa de los Almendros
Casas
Madrid
207


Y : 169.948
170
168
166
164
162
0
100
200
300
400

4.8 Condiciones atmosféricas

4.8.1 Estudio de los vientos

Para el estudio de los vientos, se han usado los datos procedentes de Weatherspark[3] los cuales se basan en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016, para evaluar de manera genérica las características de los vientos en el término municipal de Cartagena.

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

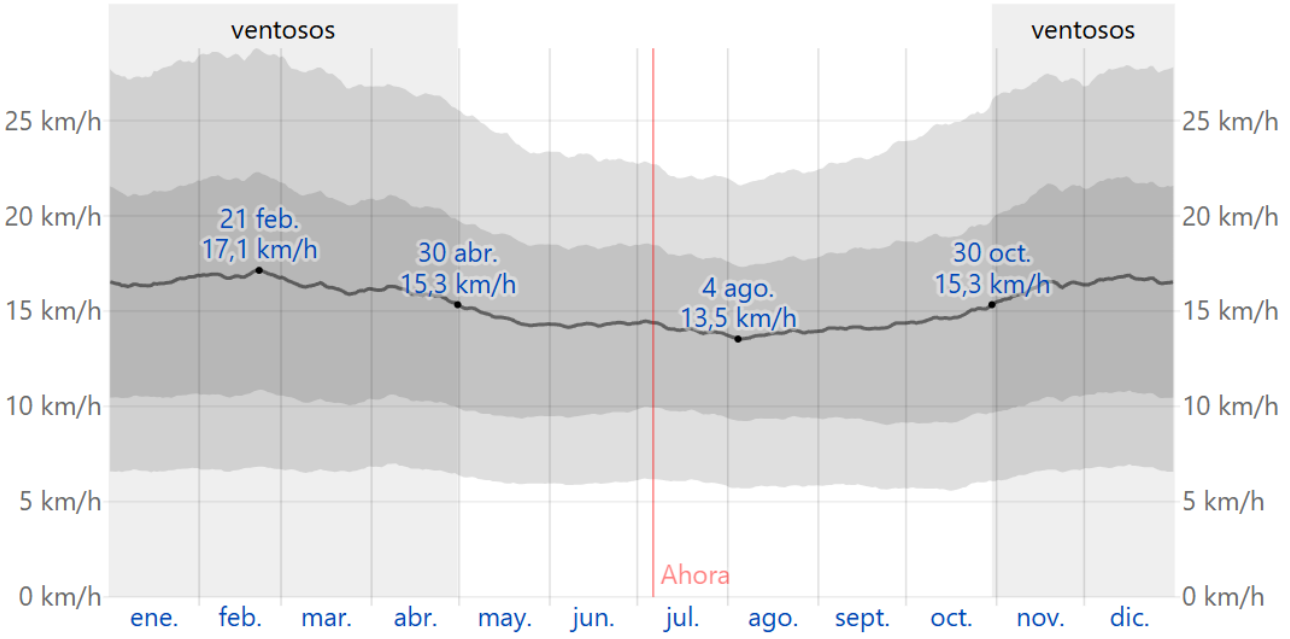
La velocidad promedio del viento por hora en Cartagena tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 6,0 meses, del 30 de octubre al 30 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 15,3 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Cartagena es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 16,9 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 6,0 meses, del 30 de abril al 30 de octubre. El mes más calmado del año en Cartagena es agosto, con vientos a una velocidad promedio de 13,8 kilómetros por hora.

[3] https://es.weatherspark.com/

Ilustración 13. Promedio de la velocidad media del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark



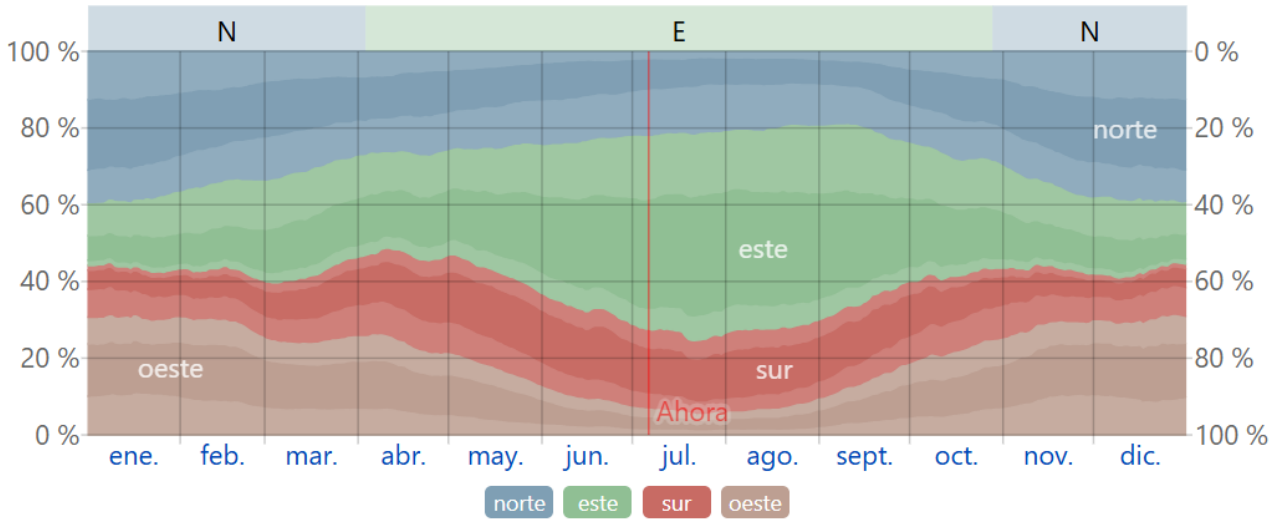
La dirección predominante promedio por hora del viento en Cartagena varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del este durante 6,8 meses, del 3 de abril al 28 de octubre, con un porcentaje máximo del 54 % en 23 de julio. El viento con más frecuencia viene del norte durante 5,2 meses, del 28 de octubre al 3 de abril, con un porcentaje máximo del 39 % en 1 de enero.

Tabla 10. Velocidad del viento promedio mensual del municipio de Cartagena. Fuente Weatherspark

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Velocidad del viento (kph)	16,5	16,9	16,2	15,9	14,6	14,3	14,1	13,8	14,2	14,8	16,2	16,6

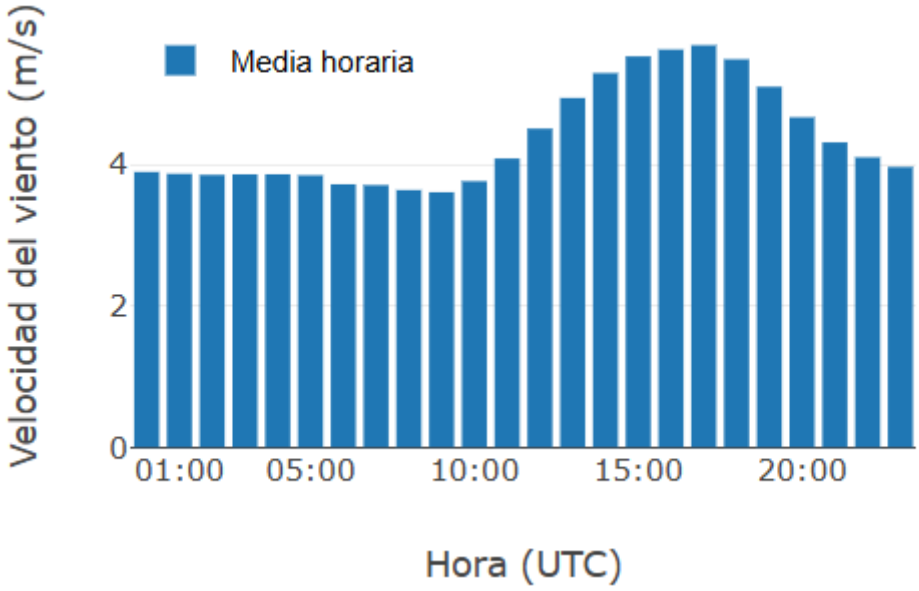
Ilustración 14. Dirección del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark



Por otro lado, para realizar un estudio de los vientos en detalle de la parcela donde su ubicará la instalación se ha usado datos de los vientos proporcionados por la web Mapa Eólico Ibérico[4], donde se ha tomado los datos para los vientos de mesoescala (3kmx3km) con un punto central de la parcela (Latitud: 37.67047 Longitud: -1.15249) Periodo disponible: 32 años (1989, 2020).

El promedio de los vientos está comprendido a lo largo de un día entre 3-6 m/s, siendo el punto más bajo (3,6 m/s) a las 9:00h y el punto más alto (5,69 m/s) a las 17:00h.

Ilustración 15. Promedio velocidad viento por hora diaria en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico



En cuanto a la rosa de los vientos, se observa que los vientos predominantes proceden del Este–Sureste (E–SE), con una velocidad media moderada a lo largo del año. De forma secundaria, se registran vientos del Noroeste (NO), que presentan mayor intensidad, aunque con menor frecuencia.

[4] https://www.mapaeolicoiberico.com/

Ilustración 16. Rosa de los vientos en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico

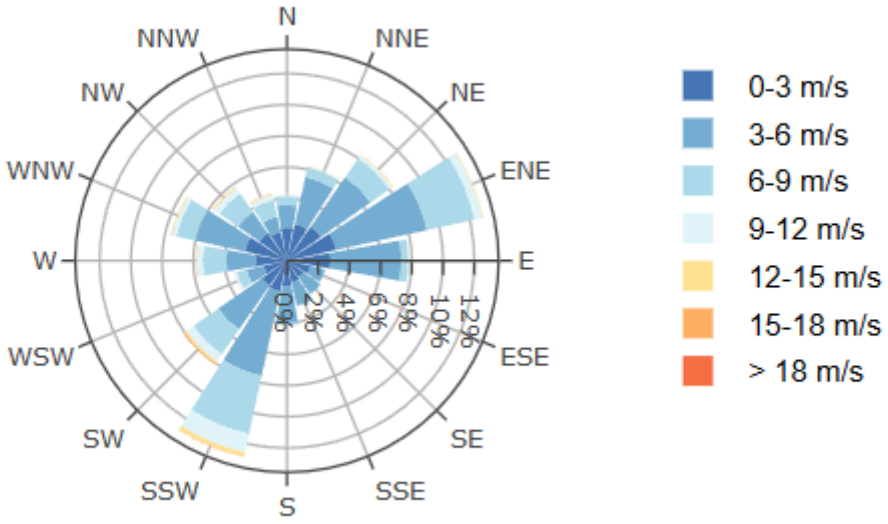
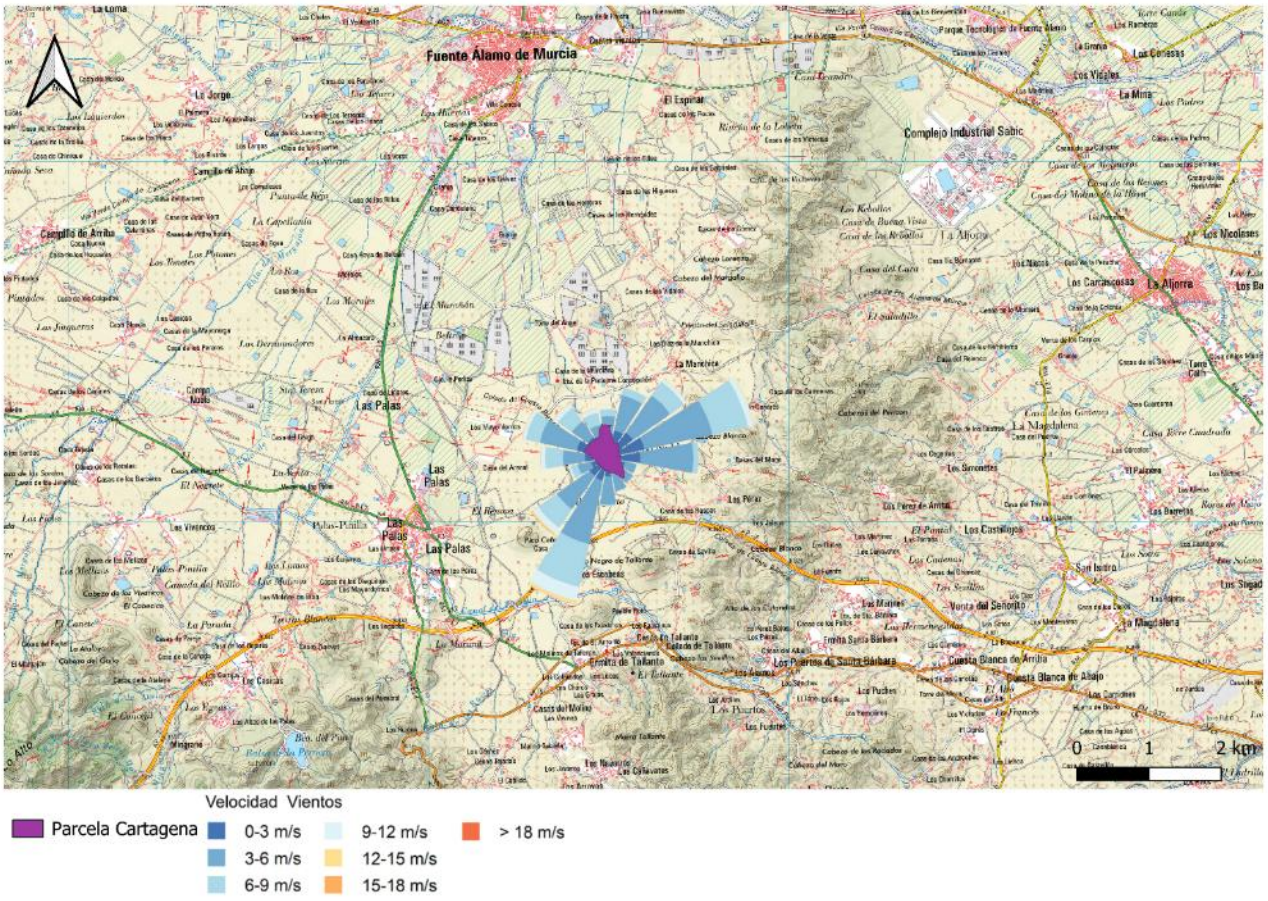


Ilustración 17. Mapa Rosa de los Vientos. Fuente: Elaboración propia, datos del Mapa Eólico Ibérico



4.8.2 Humedad

En Cartagena la humedad percibida varía extremadamente. El período más húmedo del año dura 4,1 meses, del 7 de junio al 10 de octubre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 21 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en Cartagena es agosto, con 24,8 días bochornosos o peor.

El mes con menos días bochornosos en Cartagena es enero, con 0,0 días bochornosos o peor.

5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La instalación que se desea construir en el término municipal de Cartagena se centra en la producción de fertilizantes biológicos. Se parte de residuos y subproductos que se generan en las agroindustrias del sector primario como deyecciones ganaderas, restos vegetales, etc. así como del sector secundario que se encuentran en la zona geográficamente próxima a la ubicación de la planta, se lleva a cabo el proceso de digestión anaerobia dentro de los digestores (que son tanques donde se homogeneiza la biomasa, controlando el tiempo que reside en su interior, la temperatura y otros parámetros del proceso).

El proceso se basa en las siguientes etapas:

1. **Zona de recepción y pretratamiento**

Los sustratos orgánicos se reciben, almacenan y trituran, mezclan y acondicionan para facilitar su digestión. Los residuos sólidos, así como los residuos semilíquidos serán almacenados en una nave cerrada dotada de un sistema de extracción y depuración de aire, que minimizará la emisión de olores. Los residuos líquidos serán almacenados en depósito.

2. **Digestión anaerobia**

Los residuos orgánicos se fermentan en un tanque cerrado y sin oxígeno, llamado reactor anaerobio (biodigestor), donde son descompuestos por bacterias en biogás y digestato. La instalación constará de 6 biodigestores (3 primarios, 2 secundarios y 1 terciario (o Almacenamiento previo a la separación)) que en un rango de temperatura de entre 38-42ºC, en condiciones anaerobias aseguran la actividad de los microorganismos mesófilos productores de biogás.

3. **Tratamiento de biogás**

El biogás producido en el reactor se somete a un proceso de limpieza para eliminar impurezas, como agua, dióxido de carbono y otros gases y pasa a convertirse en biometano (usándose para ellos técnicas de separación por membranas (Upgrading)) que se distribuye mediante la inyección en red de transporte (gasoducto). En aquellas circunstancias en las que el biogás no pueda ser inyectado a la red o destinado al proceso de upgrading, el gas será conducido a un sistema de emergencia (Antorcha) para su destrucción.

Tras el proceso de digestión anaerobia, el material obtenido se denomina digerido o digestato. Este digerido es trasladado casi en su totalidad al sistema de separación (una pequeña fracción se recircula), en el que se separa la fracción sólida de la líquida. Ambas fracciones una vez separadas tienen como destino un gestor autorizado externo.

5.1 Régimen de funcionamiento de la actividad previsto

El proceso de producción de biogás funcionará 365 días al año, de lunes a domingo (salvo situaciones accidentales o paradas técnicas imprevistas), puesto que el proceso de la digestión anaerobia se produce en los digestores de mezcla completa es continuo tanto en tiempo como en condiciones fisicoquímicas. Aunque su alimentación es automatizada en los 365 días/año, las labores de recepción, acondicionamiento y preparación de la mezcla de alimentación se realizaran de acuerdo a las necesidades operativas de la planta.

El mantenimiento preventivo de los equipos principales de la planta se organizará para que el proceso global pueda continuar funcionando.

5.2 Caracterización de las principales fuentes de ruido

En la instalación de valorización de residuos no peligrosos, la distribución de los equipos e instalaciones involucradas se muestran en la Ilustración 18 y en la Ilustración 19.

Ilustración 18. Distribución de los equipos y las instalaciones dentro de la planta.

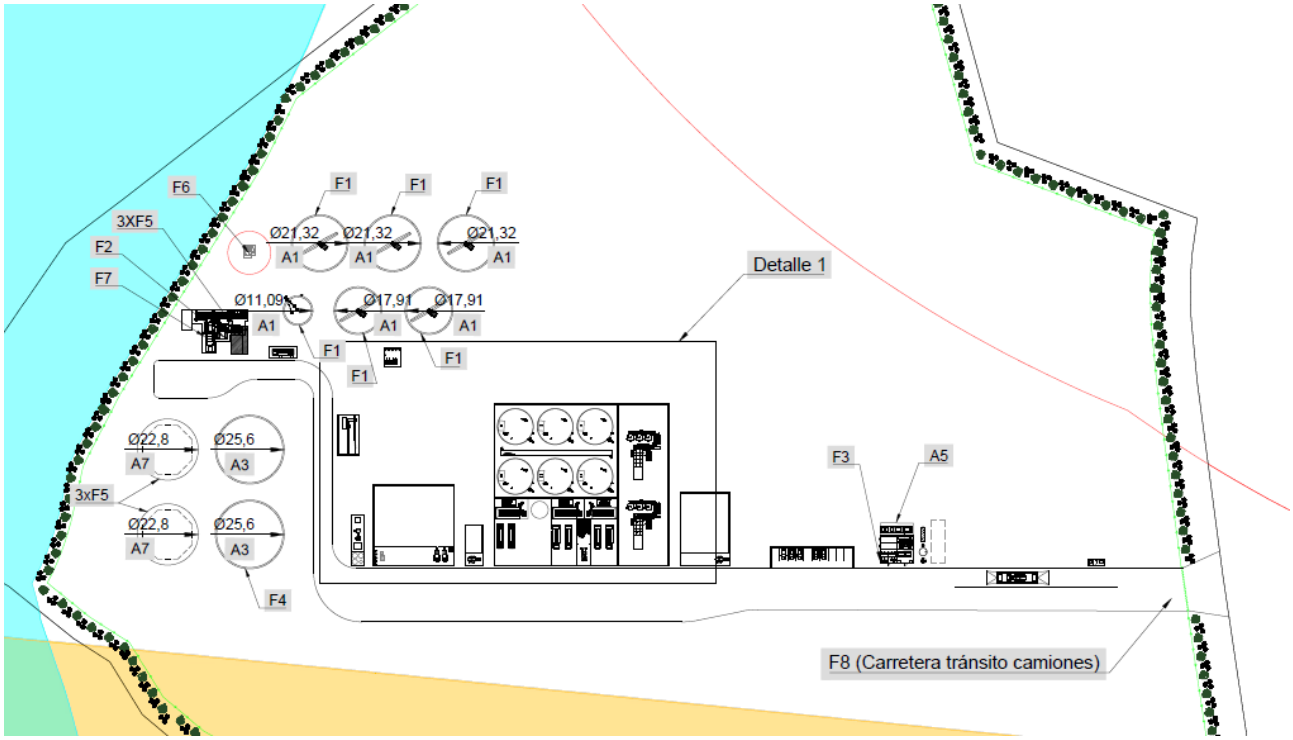
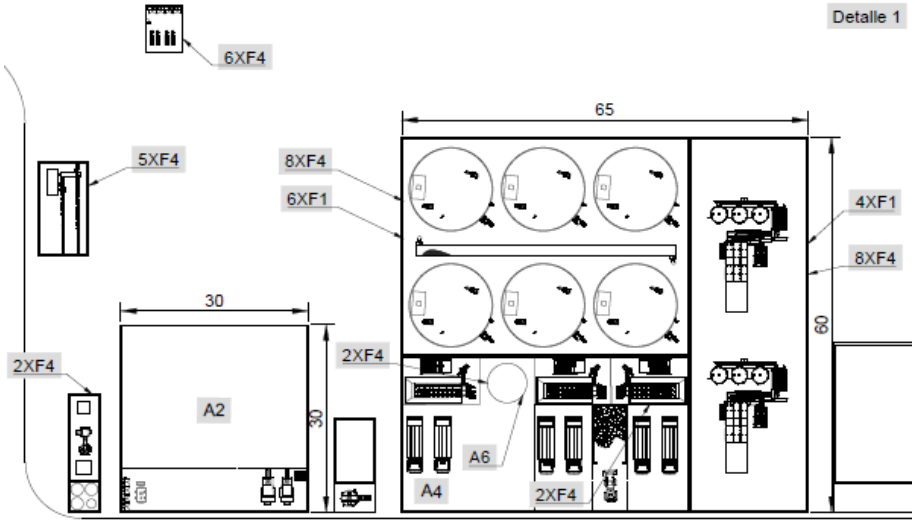
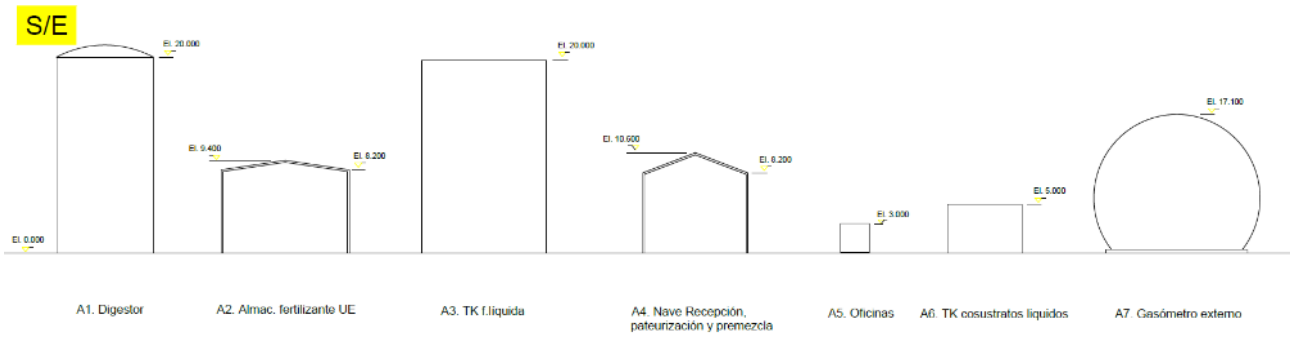


Ilustración 19. Detalle 1 de la distribución de los equipos y las instalaciones dentro de la planta.



Además, en CadnaA es importante tener en cuenta las dimensiones de los equipos y de las edificaciones de la planta. Partiendo del plano correspondiente a la planta, es necesario añadir la altura a los equipos y edificios, incluyéndose en la Ilustración 20.

Ilustración 20. Relación de alturas de los equipos y edificaciones de la planta.



En la Tabla 11 se incluyen los focos emisores de ruido de la instalación, incluyendo características y referencia indicada en el plano (ID) según número de foco (FX).

Tabla 11. Principales focos de ruido del proyecto y ruido que emiten. Fuente: Elaboración propia

ID	Denominación	Cantidad	Operación	Presión sonora (dBA)
F1	Agitadores	16	Continua	90
F2	Enfriadora de biogás	1	Continua	85
F3	Aerotermia (sala oficinas)	1	Intermitente	85
F4	Bombas de sustrato	34	Continua	80
F5	Soplantes de biogás	6	Continua	83
F6	Antorcha	1	Intermitente	40
F7	Compresores	2	Continua	98
F8	Camiones	6 (Aforo máximo de camiones en planta)	Intermitente	55

6 METODOLOGÍA

6.1 Modelización predictiva con CadnaA

Para la modelización predictiva de los niveles de emisión de ruido exterior se utiliza el software **CadnaA**, de DataKustik, que permite modelar ruidos de tráfico, plantas industriales, centros comerciales y más. Este sigue el método de cálculo europeo CNOSSOS-EU, definido en la **Directiva (UE) 2015/996**, de la Comisión, de 19 de marzo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación de ruido en virtud de la **Directiva Europea 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, y adoptado como método en España mediante la Orden PCI/1319/2018 por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005.

El modelo CNOSSOS-EU ha sido desarrollado a partir de las normas HARMONOISE, IMAGINE y NORD2000, por lo que tiene en cuenta las condiciones de refracción sonora existente bajo condiciones favorables de propagación. Cuenta con un modelo de propagación único para las fuentes de tráfico rodado, ferroviario e industrial, una vez definida la potencia acústica mediante procedimientos específicos para cada una de ellas.

Para poder desarrollar la correcta modelización del área de estudio, se debe tener en cuenta la geometría, la potencia y ubicación de la fuente sonora, la topografía del terreno y los aspectos climatológicos predominantes en la zona.

Las fuentes deben introducirse en el modelo según sea su tipología, ya sea puntual (industria), lineal (tráfico rodado, fuentes industriales lineales) o superficial (horizontal y vertical, industria y parking). En todas las fuentes se permite introducir una altura permitiendo el cálculo en los tres ejes X, Y, Z.

Para modelizar la emisión sonora procedente de la futura planta, se hace uso de la información cartográfica de las cuadrículas del Mapa Topográfico Nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN), correspondientes a la zona de ocupación de la instalación correspondiente. En esta cartografía aparecen representadas las carreteras y viales, edificios existentes y cotas de nivel que definen la elevación del terreno. Además, se incluyen los focos emisores, su distribución y volumetría, y la presencia de grandes ejes viarios que puedan influir en las emisiones sonoras.

Hay que tener en cuenta que, en la modelización, debido a la calidad del modelo digital del terreno, podrían perderse detalles topográficos que pueden influir, no de manera sustancial, en la propagación del ruido. Estos pueden ser pequeños taludes, trincheras, desniveles de carretera, etc.

Además, los resultados surgen de la consideración de unas condiciones atmosféricas estables, no considerando las condiciones desfavorables de propagación, pues el resultado de la predicción indicará siempre niveles superiores a la realidad. En esta modelización tampoco se tendrá en cuenta la emisión de ruido por parte de edificios, explotaciones agrícolas, pequeñas industrias cercanas o el tránsito de vehículos por caminos o viales de tipo secundario, ya que supondrán una emisión puntual y poco predecible.

6.1.1 Estudio de la situación operacional. Modelo Digital del terreno (MDT) y Modelo Digital de Superficie Edificación (MDSN)

Se utiliza como base cartográfica, la información disponible en el Centro de descargas del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica, CNIG[5]. Con el modelo digital del terreno (MDT) obtenido se calculan las curvas de nivel de la zona de ubicación, a través del Sistema de Información Geográfica Qgis, para posteriormente utilizarlas en el modelado.

Los Datos de Edificación (capa MDSN), se incorporan al software GIS, donde se revisa su geometría, y en caso de ser necesario se eliminan aquellas construcciones actualmente no existentes y se actualizan aquellas que hayan sido modificadas en el entorno de estudio.

Ya que las parcelas destinadas a las instalaciones de valorización de residuos orgánicos no peligrosos suelen localizarse alejadas de edificación y núcleos urbanos, se prevé que no sea un problema o afecte significativamente a construcciones existentes. En caso de que las hubiera, habrá que tener en cuenta las alturas de las diferentes edificaciones del entorno para que el software CadnaA pueda detectar estas edificaciones y su efecto pantalla, siendo así un obstáculo para la transmisión del ruido.

[5] Centro de Descargas del CNIG (IGN)

7 RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DE RUIDO

7.1 Modelización predictiva con CadnaA

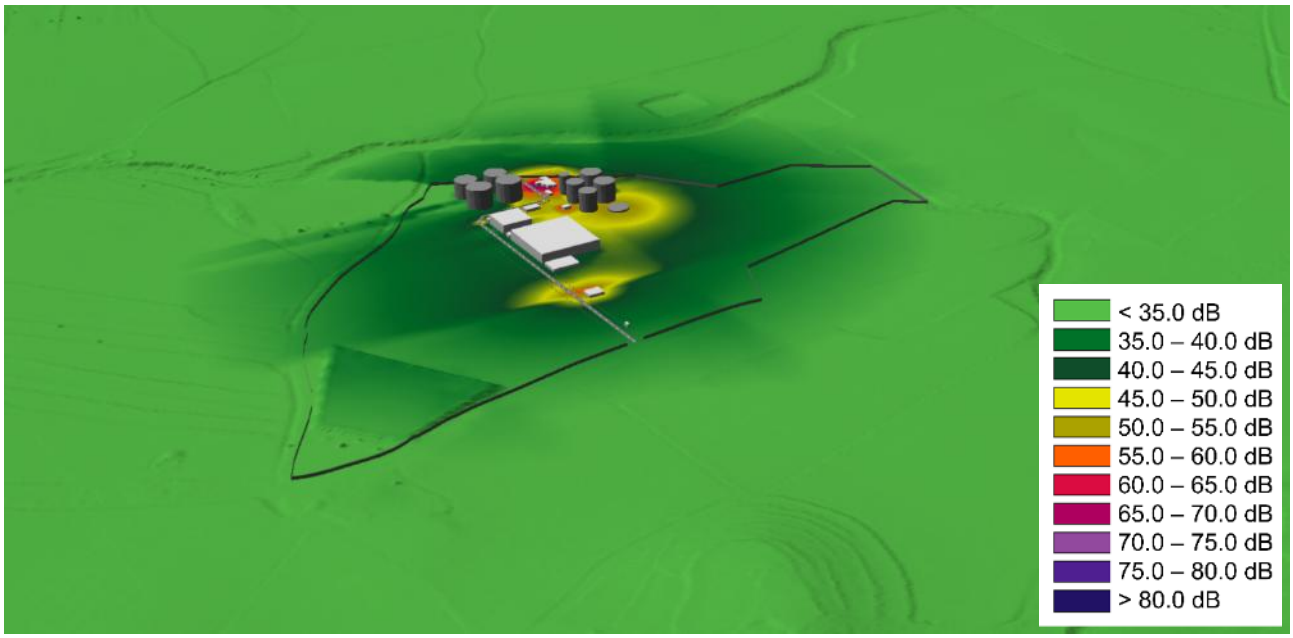
En la modelización predictiva de ruidos para la Instalación de Producción de Fertilizantes Biológicos que se localizará en el término municipal de Cartagena, con CadnaA, se añaden todos los focos emisores, incluyendo la presión sonora de cada uno (ver Tabla 11).

En la Ilustración 21 se incluye la imagen correspondiente a la modelización en 2D de la emisión de ruido en función de los focos emisores de la planta. También se incluye la modelización en 3D en la Ilustración 22.

Ilustración 21. Modelización 2D de la presión sonora generada por los focos emisores de ruido de la planta de Producción de Fertilizantes Biológicos Los Almendros.



Ilustración 22. Modelización 3D de la presión sonora generada por los focos emisores de ruido de la planta de Producción de Fertilizantes Biológicos Los Almendros.



Puede observarse como, en algunos puntos se superan los 60 dB, pero lo que se debe de tener en cuenta es que, al tratarse de una planta industrial, se deberá atender al valor real de emisión acústica que llegará a alcanzar los 1,5 metros a partir del vallado. En este límite, según la Ilustración 21, en algunos puntos se alcanzaría como máximo una presión sonora de 45-50 dB, rango que se corresponde al color amarillo.

8 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

El ciclo de funcionamiento de las máquinas será constante las 24 horas del día, por lo que se va a emitir la misma potencia acústica a lo largo del ciclo. Con los resultados obtenidos tanto en la medición in situ como en la modelización, se estima que ninguna de las instalaciones superará el límite de dBA establecidos para el rango de horario de día y de noche, ya que el límite máximo que estipula la ley es 65 dB para período diurno y 55 dB para nocturno.

Con ello, se considera que no sería necesario implantar medidas correctoras. No obstante, hay que considerar que datos y parámetros que se han utilizado en la modelización han sido estimados, por lo que, una vez esté en el proyecto en fase de funcionamiento, podrá haber variaciones con la realidad. Si se detectase alguna alteración en el entorno o la superación de los decibelios estimados, se implementarían las medidas correctoras pertinentes como los dispositivos antiruido, antivibratorios o pantallas acústicas.

9 CONCLUSIONES

La legislación estatal y autonómica correspondiente a la localización de la futura Instalación de Producción de Fertilizantes Biológicos establece los límites de emisión sonora para las actividades industriales. Este límite debe fijarse a partir de una distancia de 1,5 m del vallado de la parcela, alrededor de las instalaciones, pues en este punto es donde se puede llegar a percibir la afección acústica al medio.

Gracias a la modelización de la emisión de ruidos en CadnaA se puede estimar las emisiones acústicas que se alcanzaran una vez este instalada la planta, con un máximo de 60-65 dB en algún punto donde se encuentran equipos de mayor emisión acústica, centrándose el mayor foco en la Zona de Biogás. Sin embargo, considerando la presión sonora percibida a la distancia de 1,5 metros al vallado, se alcanza un rango de **45** y **50 dB**, siendo un **valor inferior al máximo estipulado** en la normativa vigente.

En cualquier caso, los focos emisores considerados generarán niveles de ruido poco elevados que, teniendo en cuenta la orografía del entorno y las condiciones climáticas existentes, resultarán prácticamente imperceptibles tanto en los núcleos de población cercanos como en las edificaciones cercanas.

No obstante, debe tenerse en cuenta que los resultados obtenidos en el presente informe se han elaborado a partir de datos estimados, tanto de las condiciones atmosféricas como de las distintas instalaciones. Por ello, una vez el proyecto se encuentre en fase de funcionamiento, y en caso de detectarse variaciones o posibles afecciones, se evaluará la adopción de las medidas correctoras que resulten necesarias.

10 IDENTIFICACIÓN DEL INFORME

El presente documento ha sido elaborado por profesionales con la cualificación técnica adecuada, conforme a la normativa vigente en materia de cualificaciones profesionales y educación superior, garantizando así su calidad y exhaustividad.

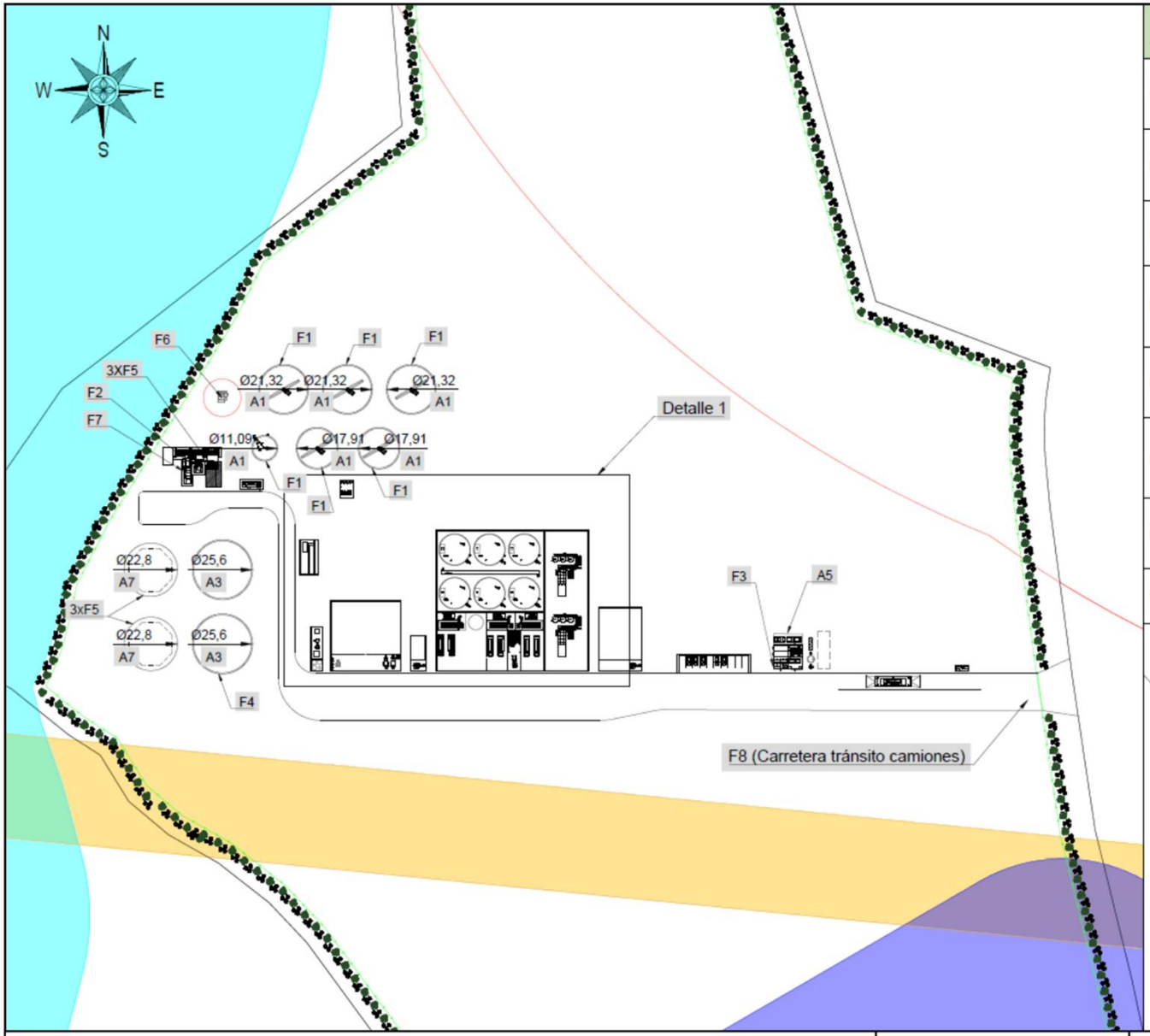
El equipo para la elaboración del presente documento está compuesto por los siguientes miembros:

Responsable de la elaboración **Fecha: 13/07/26**	Beatriz Sánchez-Molero Arévalo	
	Grado en Ingeniería Química	
Responsable de la revisión y validación **Fecha: 13/07/26**	Aixa Carrascosa Fernández	
	Licenciatura en Ciencias Ambientales	

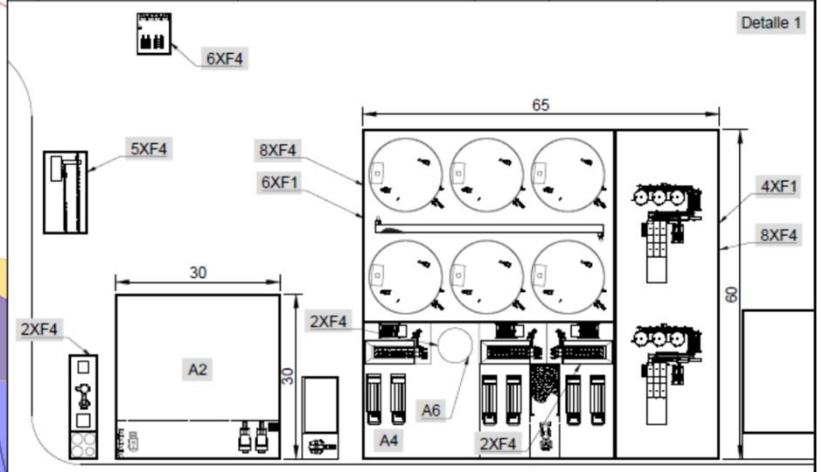
ANEXO I. Planos

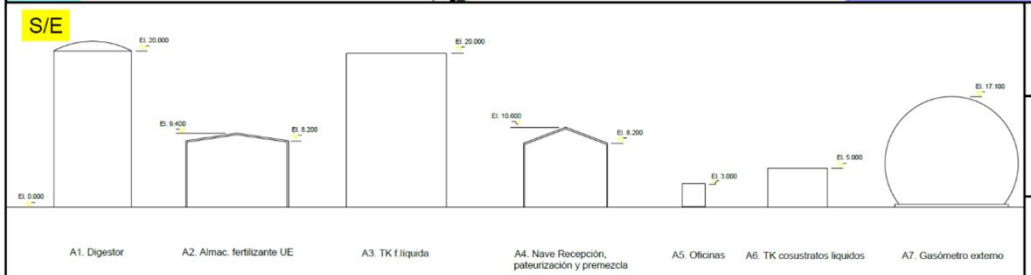
Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos

Los Almendros



ID	Foco de emisión	Descripción	Cantidad	Funcionamiento	Presión sonora
F1	Agitadores	Motor eléctrico con variador de frecuencia situado en el exterior en altura.	16 uds	Continuo	90 dB (A)
F2	Enfriadora de biogás	Máquina de frío con compresión situada en el exterior sobre el suelo.	1 uds	Continuo	85 dB (A)
F3	Enfriadora salas técnicas	Máquina de frío con compresión situada en el exterior en altura.	1 uds	Intermitente	85 dB (A)
F4	Bombas de sustrato	Motor eléctrico con variador de frecuencia situado dentro de un contenedor en el suelo.	34 uds	Continuo	80 dB (A)
F5	Soplantes de biogás	Motor eléctrico con variador de frecuencia situado en el exterior en el suelo.	6 uds	Continuo	83 dB (A)
F6	Antorcha	Quemador de biogás en caso de emergencia situado en el exterior en altura.	1 uds	Intermitente	40 dB (A)
F7	Compresores de upgrading	Compresor de pistones situado en el suelo y dentro de un contenedor.	2 uds	Continuo	98 dB (A)
F8	Camiones	Camiones de descarga de material.	6 uds	Intermitente	55 dB (A)





COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	BSA

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLÓGICOS
LOS ALMENDROS

Plano Nº	01
Hoja	01 de 01
Escala	-
Revisión	1

PLANO DE IMPACTO ACÚSTICO



COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	BSA

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLÓGICOS
LOS ALMENDROS

MODELIZACIÓN 2D EN CadnaA

Plano Nº	01
Hoja	01 de 02
Escala	1:5.000
Revisión	1



COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre	ID Energy Group
	Elaborado	JUL 2026	BSA	
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLÓGICOS LOS ALMENDROS				Plano Nº: 01 Hoja: 02 de 02
MODELIZACIÓN 3D EN CadnaA				Escala: - Revisión: 1

ANEXO 7. Estudio Olfatométrico

Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos

Los Almendros



Beyond Solar Power

JULIO 2026

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 7

2 OBJETO 8

3 MARCO LEGAL 9

3.1 Niveles guía de referencia 9

3.2 Criterio de inmisión odorífera adoptada 12

4 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 13

4.1 Localización de la Planta 13

4.2 Núcleos urbanos cercanos a la planta 15

4.3 Infraestructuras cercanas a la planta 16

4.4 Vías pecuarias 18

4.5 Topografía 19

4.6 Uso de suelos 23

4.7 Condiciones meteorológicas 24

4.7.1 Climatología 24

4.7.2 Estudio de los vientos 25

5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 30

5.1 Configuración de la planta 30

5.2 Sustratos de entrada al proceso 31

6 METODOLOGÍA DE MODELIZACIÓN 32

6.1 Estimación de emisiones 32

6.1.1 Caracterización de las principales fuentes de olor 32

6.1.2 Cálculo de la emisión de olores 34

6.2 Modelo de dispersión atmosférica de olores 35

6.2.1 TERREL 35

6.2.2 CTGPROC 36

6.2.3 MAKEGEO 37

6.2.4 CALMET 38

6.2.5 CALPUFF 39

6.2.6 CALPOST 39

7 RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN 40

7.1 Validación de la base de datos 40

7.2 Modelización predictiva con CALPUFF 43

8 CONCLUSIONES 44

9 REFERENCIAS 45
10 IDENTIFICACIÓN DEL INFORME 46
ANEXO I. Planos 47

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 99. Fuente: Visor SIGPAC 14

Ilustración 2. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 100. Fuente: Visor SIGPAC 14

Ilustración 3. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 102. Fuente: Visor SIGPAC 15

Ilustración 4. Mapa distancias a cascos urbanos. Fuente: Elaboración propia 16

Ilustración 5. Mapa infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CNIG 17

Ilustración 6. Mapa Vías Pecuarias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO 18

Ilustración 7. Pendientes dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos de del CNIG 19

Ilustración 8. Mapa 3D relieve dentro del área de estudio (Dirección Norte). Fuente: Elaboración propia, datos CNIG. 20

Ilustración 9. Mapa curvas de nivel del entorno de la parcela. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CNIG.. 21

Ilustración 10. Perfil altimétrico de la parcela. Fuente: Elaboración propia 21

Ilustración 11. Mapa Usos del Suelo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CORINE Land Cover 23

Ilustración 12. Tiempo por mes de Cartagena. Fuente: Weatherspark 24

Ilustración 13. Temperatura máxima y mínima promedio de Cartagena. Fuente: Weatherspark 25

Ilustración 14. Promedio de la velocidad media del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark 26

Ilustración 15. Dirección del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark 27

Ilustración 16. Promedio velocidad viento por hora diaria en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico 28

Ilustración 17. Rosa de los vientos en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico 28

Ilustración 18. Mapa Rosa de los Vientos. Fuente: Elaboración propia, datos del Mapa Eólico Ibérico 29

Ilustración 19. Mapa identificación actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera. Fuente: Proyecto básico 33

Ilustración 20. Isodoras de la dispersión de olores en Cartagena 43

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1. LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA DE ESTUDIO 13

TABLA 2. INFRAESTRUCTURAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE MITECO 16

TABLA 3. VÍAS PECUARIAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE MITECO 18

TABLA 4. VELOCIDAD DEL VIENTO PROMEDIO MENSUAL DEL MUNICIPIO DE CARTAGENA. FUENTE WEATHERSPARK 26

TABLA 5. RESIDUOS (MATERIAS PRIMAS) A VALORIZAR EN EL PROYECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 31

TABLA 6. FUENTES POTENCIALES DE EMISIÓN DE OLORES 32

TABLA 7. FUENTES DE EMISIÓN DE OLORES A CONSIDERAR EN MODELIZACIÓN 33

TABLA 8. VALORES DE EMISIÓN DE OLOR DE CADA FOCO CONSIDERADO EN LA MODELIZACIÓN 34

TABLA 9. CRITERIOS DE EQUIVALENCIA APLICADOS CONFORME A GLC2K 37

TABLA 10. MÉTRICAS ESTADÍSTICAS DE LA COMPARATIVA DE DATOS ERA5 VS AEMET 40

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1. COMPARATIVA DE LA TEMPERATURA MEDIA DIARIA ERA5 VS AEMET 41
FIGURA 2. DISPERSIÓN DE LOS DATOS DE TEMPERATURA MEDIA DIARIA ERA5 VS AEMET 41
FIGURA 3. COMPARATIVA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA DIARIA ERA5 VS AEMET 42
FIGURA 4. DISPERSIÓN DE LOS DATOS DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA DIARIA ERA5 VS AEMET 42

1 ANTECEDENTES

El estudio de olores surge como parte del **Estudio de Impacto Ambiental**, con el objetivo de analizar las condiciones de calidad del aire en cuanto a inmisión de olores asociadas al proyecto de la **Instalación de Producción de Fertilizantes Biológicos** localizada en Cartagena, municipio de Murcia. Es un elemento esencial dentro del proceso de evaluación ambiental, dado que el olor se considera un agente capaz de generar molestias, alterar la calidad de vida de la población y afectar a la percepción social del entorno en el área de influencia del proyecto.

Este estudio aborda la previsión de los niveles de inmisión de olor generados por las diferentes unidades operativas de la planta mediante modelización de dispersión atmosférica con el sistema CALPUFF/CALMET, integrando datos meteorológicos, topográficos y de usos de suelo del ámbito de estudio.

La metodología empleada se basa en la normativa y guías técnicas vigentes en materia de calidad del aire y control de olores, incluyendo los criterios de evaluación y los valores límite de inmisión establecidos según el percentil de referencia ($C_{98,\ 1hora}$). Mediante la modelización de dispersión atmosférica se estima la propagación de las unidades odoríferas hacia el entorno, permitiendo identificar áreas potencialmente sensibles y valorar la magnitud del impacto en función de diversos escenarios de operación y condiciones meteorológicas. Esta aproximación facilita una evaluación objetiva y cuantitativa del comportamiento de las emisiones odoríferas de la instalación.

Finalmente, el estudio permite proponer, si procede, un conjunto de medidas preventivas y correctoras orientadas a garantizar el cumplimiento de los valores límite de inmisión y minimizar cualquier efecto adverso sobre la población o el medio. Estas medidas abarcan desde la selección de equipos y sistemas de tratamiento de menor emisión odorífera (biofiltros, sistemas de oxidación, etc.) hasta la optimización de las condiciones de dispersión y el confinamiento de focos emisores. Con ello, se busca asegurar que la planta de producción de biometano opere de manera compatible con los objetivos de protección ambiental y de bienestar comunitario.

2 OBJETO

El presente estudio tiene por objeto estimar las emisiones de olor procedentes de la futura **Instalación de Producción de Fertilizantes Biológicos** de Cartagena, en la provincia de Murcia, considerando las fuentes emisoras de olor asociadas a las distintas unidades del proceso, y evaluar su dispersión atmosférica mediante el sistema de modelización CALPUFF/CALMET.

Para ello se define un dominio meteorológico (CALMET) de 30 × 30 km con una resolución de 500 m, dimensionado con el objetivo de representar adecuadamente la dinámica atmosférica regional, incluyendo los efectos del terreno y su influencia sobre el campo de viento, mientras que la evaluación de los niveles de inmisión se centra en los receptores sensibles situados en el entorno más próximo a la instalación. Con ello se pretende valorar el impacto de la instalación en condiciones habituales de operación sobre el entorno y la población circundante, permitiendo determinar si los niveles de inmisión previstos se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa ambiental correspondiente.

El cumplimiento de estos objetivos permite obtener, como resultado de la modelización, las concentraciones de inmisión expresadas en dicho percentil a lo largo de un año completo de simulación, así como su representación gráfica mediante el correspondiente mapa de contornos de inmisión de olores en el entorno de la instalación, las denominadas isodoras.

3 MARCO LEGAL

El criterio de calidad de aire para olores se puede realizar en base a la descripción de la exposición, y el conocimiento de la relación de respuestas. Sin embargo, esta relación no será la misma en cada comunidad. Esta se determina mediante factores tales como la cantidad de personas, expectativas en calidad medioambiental, prioridades económicas, etc. Sin embargo, el olor puede tener efectos directos sobre la calidad de vida y de allí sobre la salud ya que, de alguna forma, es un factor estético y psicosomático dentro de la calidad ambiental. Para determinar criterios de exposición medioambiental con el fin de evitar las molestias de olor, se debe tener en cuenta no sólo información científica y técnica, sino también política. El olor, a diferencia de otros contaminantes de aire, puede ser evaluado por cada ciudadano, y a menudo el resultado de esta evaluación se traduce en quejas.

3.1 Niveles guía de referencia

En este apartado se presentan algunos de los niveles guía de referencia existentes para interpretar los niveles de inmisión de olor.

A) Alemania

La Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) es la instrucción técnica de referencia en Alemania para el control de la calidad del aire en instalaciones sujetas a autorización. En su versión vigente de 2021, incorpora como Anexo 7 la anteriormente independiente Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL), que pasa a tener carácter vinculante a nivel federal.

El sistema alemán es metodológicamente distinto al del resto de Europa: en lugar de expresar el límite como concentración de olor en percentil 98, utiliza la frecuencia temporal de percepción de olor, definida mediante el concepto de hora de olor (Geruchsstunde). Una hora se contabiliza como "hora con olor" si durante al menos el 10 % de su duración (6 minutos) se percibe olor reconocible. Los límites de inmisión se expresan como fracción de las horas anuales totales:

- Zonas residenciales y mixtas: máximo 10 % de las horas anuales (≈ 876 horas/año).
- Zonas industriales, rurales y agrícolas: entre 15 % y 20 % de las horas anuales.
- Criterio de irrelevancia: la contribución adicional de una nueva instalación no supera el 2 % de horas anuales.

B) Reino Unido

La Environment Agency del Reino Unido publicó la guía horizontal H4 Odour Management, que establece criterios de evaluación de inmisiones de olor para instalaciones con permiso ambiental. A diferencia del sistema alemán, el H4 trabaja directamente con concentraciones de olor expresadas en u_{OE}/m^3 como percentil 98 anual de medias horarias ($C_{98,\ 1hora}$), evaluadas en el receptor sensible más desfavorable.

Los valores de referencia del H4 se diferencian en función de la ofensividad hedónica del olor:

- 1,5 uo_E/m^3 ($C_{98,\ 1hora}$): olores más ofensivos (restos animales en descomposición, lodos sépticos, vertederos biológicos).
- 3,0 uo_E/m^3 ($C_{98,\ 1hora}$): olores moderadamente ofensivos (ganadería intensiva, compostaje, procesado de grasas).
- 6,0 uo_E/m^3 ($C_{98,\ 1hora}$): olores menos ofensivos (cervecería, tostado de café, confitería).

Estos criterios tienen su origen en un estudio dosis-efecto realizado en los Países Bajos en el año 2000 por el Ministerio de Obras Públicas y Medio Ambiente, a partir de encuestas a 2.500 hogares sobre molestias producidas por olores de ganadería porcina. El H4 sistematizó esos resultados y los extendió a otros sectores industriales mediante categorías de ofensividad.

C) Irlanda

La Environmental Protection Agency (EPA) de Irlanda adoptó los criterios del H4 británico en su guía AG9, aplicando los mismos valores de $C_{98,\ 1hora}$ de 1,5 / 3,0 / 6,0 uo_E/m^3 según la ofensividad de la fuente. La metodología de evaluación, los modelos de dispersión utilizados (principalmente AERMOD) y el procedimiento de caracterización de emisiones son equivalentes a los del H4.

D) Países bajos

En los Países Bajos, la regulación de olores industriales se gestiona a nivel provincial desde que en 2016 quedó derogada la Nederlandse emissierichtlijn (NeR). La norma técnica de referencia para el procedimiento de medición y cálculo es la NTA 9065. Los valores de inmisión se expresan también como $C_{98,\ 1hora}$ en uo_E/m^3, siendo los valores numéricos de referencia equivalentes a los del H4 (1,5 / 3,0 / 6,0 uo_E/m^3).

La aportación diferencial del sistema holandés es la corrección hedónica mediante el factor F: la concentración de olor no se compara directamente con el límite, sino que se divide por el factor hedónico de la fuente (relación entre la concentración que produce un valor hedónico H = −1 y el umbral de 1 uo_E/m^3). Esto hace que fuentes con olores especialmente desagradables reciban un tratamiento más restrictivo que el H4 aplicado sin corrección.

Para ganadería intensiva existe además la Wet geurhinder en veehouderij (Wgv), con límites específicos de 2 - 8 uo_E/m^3 en zona urbana y 8 - 20 uo_E/m^3 en zona rural.

E) Francia

Francia regula las emisiones de olor en el marco de las instalaciones clasificadas para la protección del medioambiente (ICPE) mediante el Arrêté du 2 février 1998 y las guías metodológicas del INERIS. El límite de inmisión de referencia para instalaciones industriales es de 5 uo_E/m^3 como $C_{98,\ 1hora}$ en receptores sensibles, sin diferenciación por ofensividad hedónica.

F) España

En España no existe normativa estatal específica en vigor que establezca límites de inmisión de olores para instalaciones industriales. Sin embargo, en los últimos años se han producido avances significativos tanto a nivel de borrador estatal como autonómico, que conforman el contexto regulatorio en el que se enmarca el presente estudio.

- *Borrador de ante proyecto de Ley contra la contaminación odorífera (Generalitat de Catalunya)*

Cataluña ha sido pionera en España en la regulación de olores, desarrollando desde 2005 un Borrador de Anteproyecto de Ley contra la Contaminación Odorífera. Aunque no ha llegado a aprobarse como ley, este texto ha servido de referencia técnica en numerosos estudios de impacto odorífico en todo el territorio español por la solidez de su desarrollo metodológico. Los valores límite de inmisión que establece, expresados como $C_{98,\ 1hora}$, son:

- 3 uo_E/m^3: actividades más ofensivas (gestión de residuos, subproductos de origen animal, fabricación de pasta de papel).
- 5 uo_E/m^3: actividades moderadamente ofensivas (ganadería, procesado de carne, tratamiento de productos orgánicos, industria química, sistemas de tratamiento de aguas residuales).
- Valores superiores para actividades con olores menos ofensivos (torrefacción de café, etc.).

A pesar de su carácter de borrador, estos valores han sido citados y aplicados en procedimientos administrativos de diversas comunidades autónomas como criterio técnico orientativo.

- *Decreto 185/2025, de 10 de diciembre, de protección de la atmósfera de Canarias*

El Decreto 185/2025 convierte a Canarias en la primera comunidad autónoma española en regular de forma expresa y vinculante la contaminación por olores. Publicado en el BOC el 18 de diciembre de 2025, incorpora los olores como contaminante ambiental con entidad propia, reconociendo que pueden generar molestias graves incluso sin relación directa con efectos tóxicos medibles.

Su artículo 22 establece valores objetivo de inmisión de olor por categorías para las actividades generadoras de olor:

- Categoría 1. Nivel de molestia alto, 3 uo_E/m^3 como valor límite para olores provenientes de actividades de gestión de residuos, aprovechamiento de subproductos de origen animal, procesos que involucren a restos de animales y pescados, mataderos, fabricación de pasta de papel, refino de petróleo, tratamiento de aguas residuales e instalaciones accesorias.

- Categoría 2. Nivel de molestia medio, 6 uo_E/m^3 como valor límite para olores provenientes de actividades de procesado de la carne y comida para engorde, ganadería intensiva, ahumado de alimentos, tratamiento de productos orgánicos, refinado de aceite, procesos lácteos, procesamiento de grasas y aceites, almacenamiento de productos petrolíferos, producción de aromas y fragancias, fabricación de cerveza, producción de comidas para animales, industria tabaquera.
- Categoría 3. Nivel de molestia bajo, 9 uo_E/m^3 como valor límite para olores provenientes de actividades de la fabricación de chocolate y cacao, masas diversas o galletas, fabricación industrial de pan, confiterías, secado de productos vegetales, tostación o torrefacción de café.

En coherencia con los marcos europeos de referencia, estos valores están referidos al percentil 98 de las medias horarias de la concentración de olor a lo largo de un año natural ($C_{98,\ 1hora}$), medida en uo_E/m^3 conforme a la norma UNE-EN 13725.

- *Plan Regional de Biometanización de Castilla-La Mancha 2030*

El Gobierno de Castilla-La Mancha está elaborando el Plan Regional de Biometanización 2030, que constituye el primer plan regional específico de este tipo en España. En tramitación a través de decreto autonómico, el Plan incluye de forma expresa limitaciones relativas a la emisión de olores para las plantas de biometanización, estableciendo un valor límite de inmisión a cumplir en los límites del suelo urbano y urbanizable del entorno de cada instalación.

Este enfoque es coherente con la práctica técnica habitual en los procedimientos ambientales de Castilla-La Mancha, que han venido aplicando como criterio de referencia el valor de 1,5 uo_E/m^3 ($C_{98,\ 1hora}$) para instalaciones de tratamiento de residuos orgánicos, en línea con el umbral más protector del H4 británico y del borrador catalán.

3.2 Criterio de inmisión odorífera adoptada

En ausencia de normativa estatal española en vigor que establezca límites numéricos de inmisión odorífera para instalaciones industriales, el presente estudio adopta como valor de referencia 1,5 uo_E/m^3 como percentil 98 de concentraciones medias horarias anuales ($C_{98,\ 1hora}$) en receptores sensibles. Este umbral corresponde a la categoría más protectora establecida por la guía técnica H4 de la Environment Agency del Reino Unido y la guía AG9 de la EPA de Irlanda, aplicable a fuentes con olores de elevada ofensividad hedónica, categoría en la que se encuadran las plantas de biometanización y tratamiento de residuos orgánicos. Asimismo, es más restrictivo que el límite francés vigente (5 uo_E/m^3) y más conservador que los valores del borrador de anteproyecto de ley catalana (3 uo_E/m^3 para actividades más ofensivas), primer texto español con desarrollo técnico específico en materia odorífera.

Por todo ello, su aplicación se considera técnicamente justificada, internamente coherente con el expediente y alineada con la práctica regulatoria europea más protectora.

4 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.1 Localización de la Planta

La planta se ubicará en el término municipal de Cartagena, cuyo núcleo urbano está situado aproximadamente a 12,8 km en dirección Sureste. No obstante, el núcleo poblacional más cercano a la ubicación del proyecto es Casas de los Vidales, a 1,9 km en dirección Noreste.

La ubicación del proyecto está prevista en las parcelas 99, 100 y 102 del Polígono 78, indicadas en la Tabla 1, que abarcan un total de 212.314 m^2.

Tabla 1. Localización de la parcela de estudio

TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL
Cartagena	78	99	51016A078000990000AI
		100	51016A078001000000AI
		102	51016A078001020000AE

Las coordenadas del punto central (aproximado) de la parcela en la que se localiza la planta, con los únicos focos emisores de ruido que se tienen, son:

UTM Zone 30N Coordenada X: 662.458 Coordenada Y: 4.170.945

Ilustración 1. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 99. Fuente: Visor SIGPAC



Ilustración 2. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 100. Fuente: Visor SIGPAC

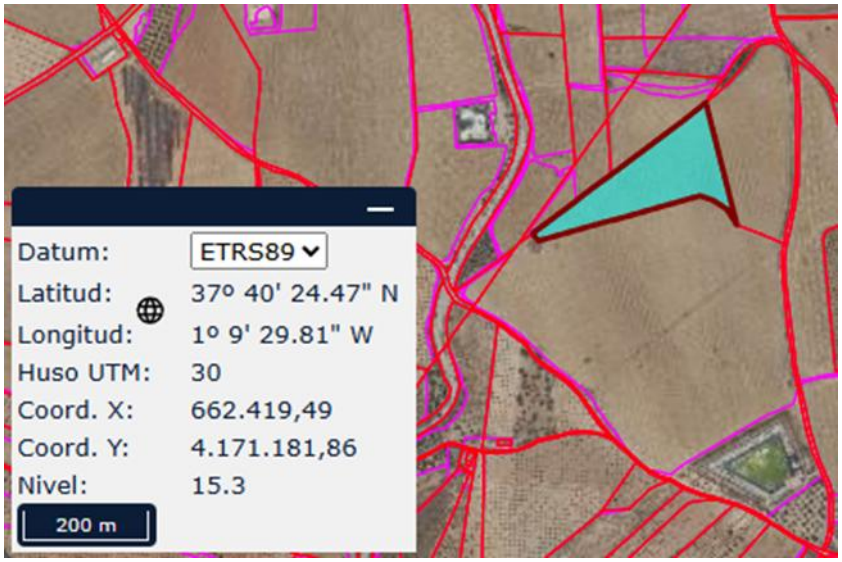
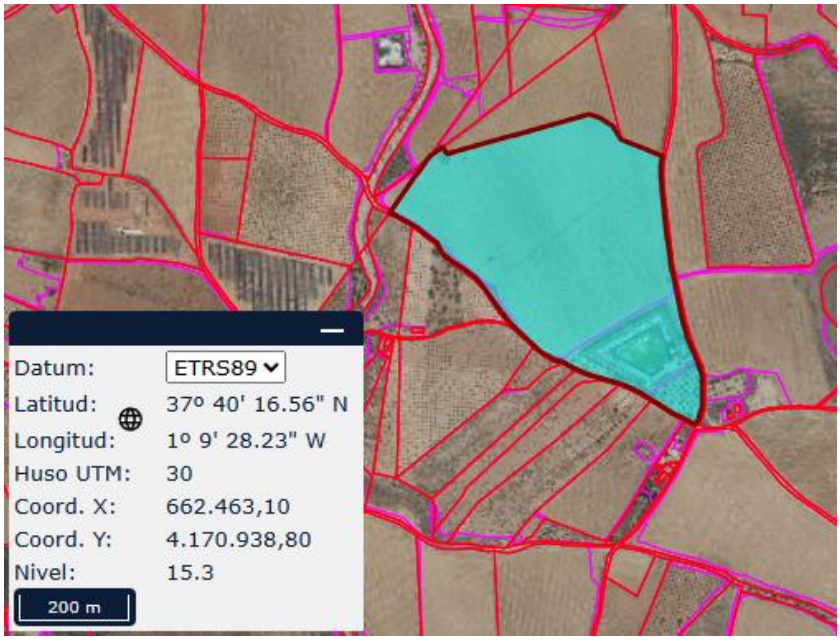


Ilustración 3. Coordenadas parcela Polígono 78 Parcela 102. Fuente: Visor SIGPAC



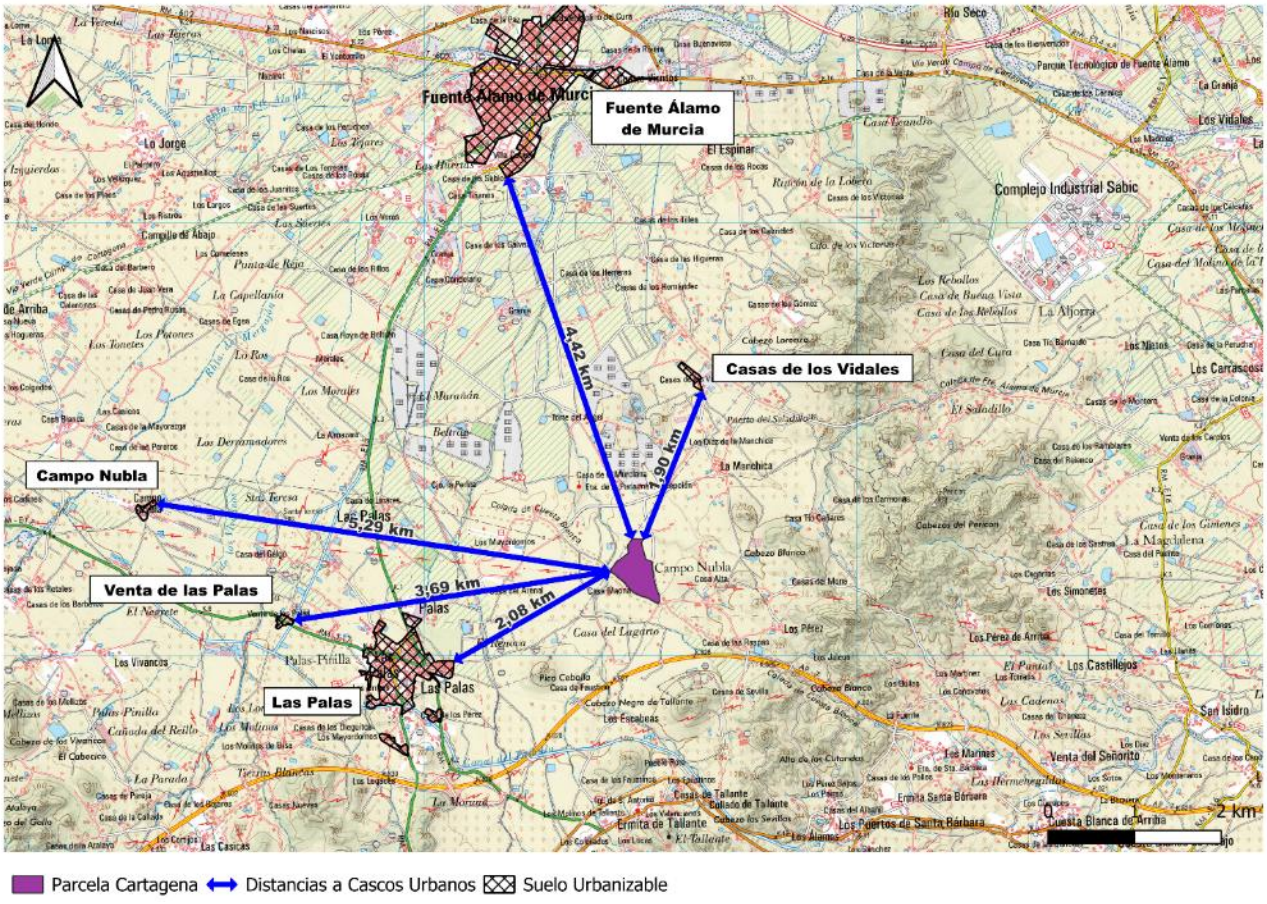
4.2 Núcleos urbanos cercanos a la planta

Se han considerado como cascos urbanos aquellas zonas que según el Planeamiento urbanístico y usos del suelo establecidos por el Sistema Territorial de Referencia de la Región de Murcia.

La distancia existente en línea recta hasta los núcleos de población más próximos es de:

- Fuente Álamo de Murcia, a 4,42 km en dirección Noroeste.
- Casas de los Vidales, a 1,90 km en dirección Noreste.
- Campo Nubla, a 5,29 km en dirección Oeste.
- Venta de las Palas, a 3,69 km en dirección Suroeste.
- Las Palas, a 2,08 km en dirección Suroeste.

Ilustración 4. Mapa distancias a cascos urbanos. Fuente: Elaboración propia



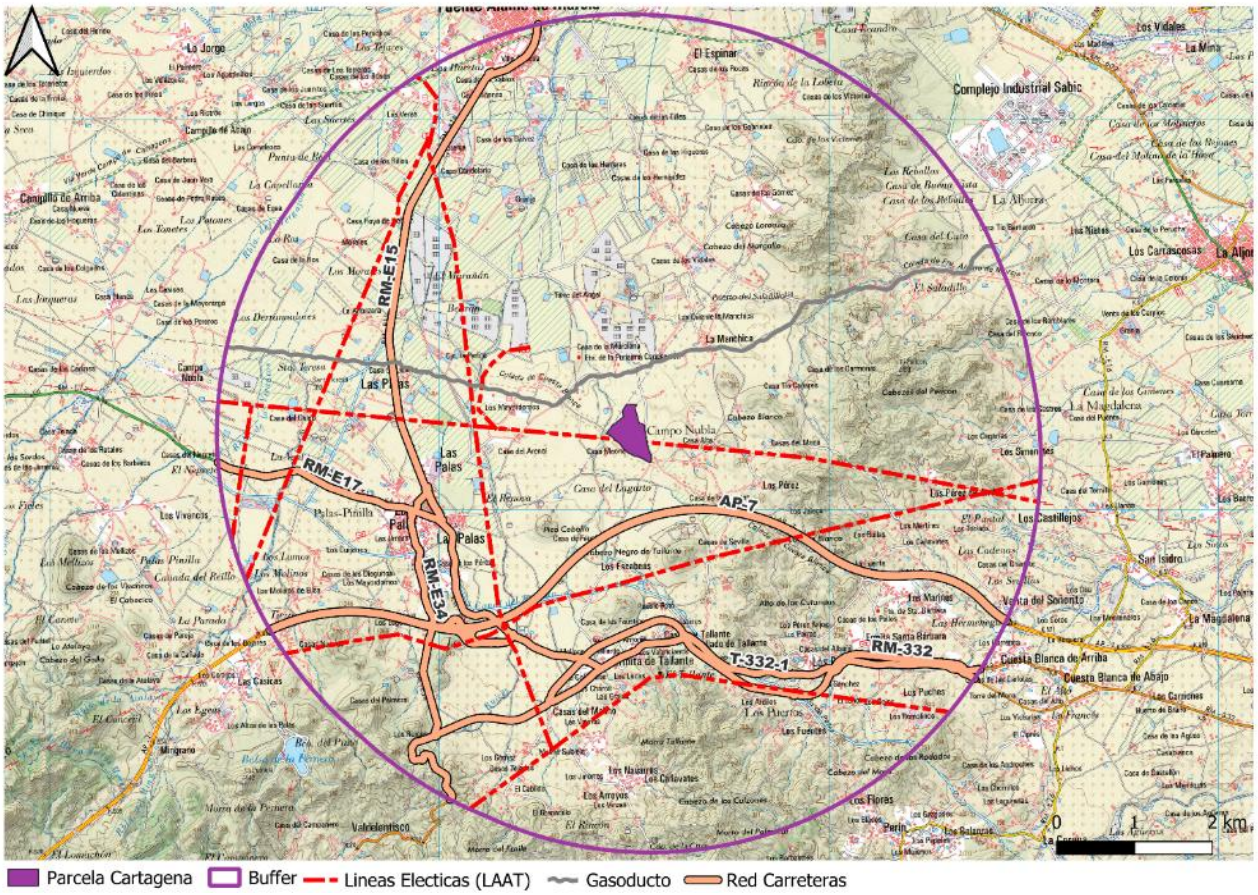
4.3 Infraestructuras cercanas a la planta

Las principales infraestructuras que se ubican dentro del área de estudio son las siguientes:

Tabla 2. Infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO

TIPO	NOMBRE	LONGITUD DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO (KM)	DISTANCIA A LA PARCELA
Gasoducto		10,73	750 m al noroeste
Líneas Eléctricas		45,68	Cruza por la parcela (la más cercana)
Carreteras	AP-7	10,3	0,67 km al sur
	RM-332	10,37	2,03 km al sur
	RM-E15	8,09	2,38 km al suroeste
	RM-E17	6,68	2,67 km al sur
	RM-E34	2,79	2,83 km al suroeste
	T-E15	0,72	2,42 km al suroeste
	T-332-1	6,04	2,28 km al sur

Ilustración 5. Mapa infraestructuras dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CNIG



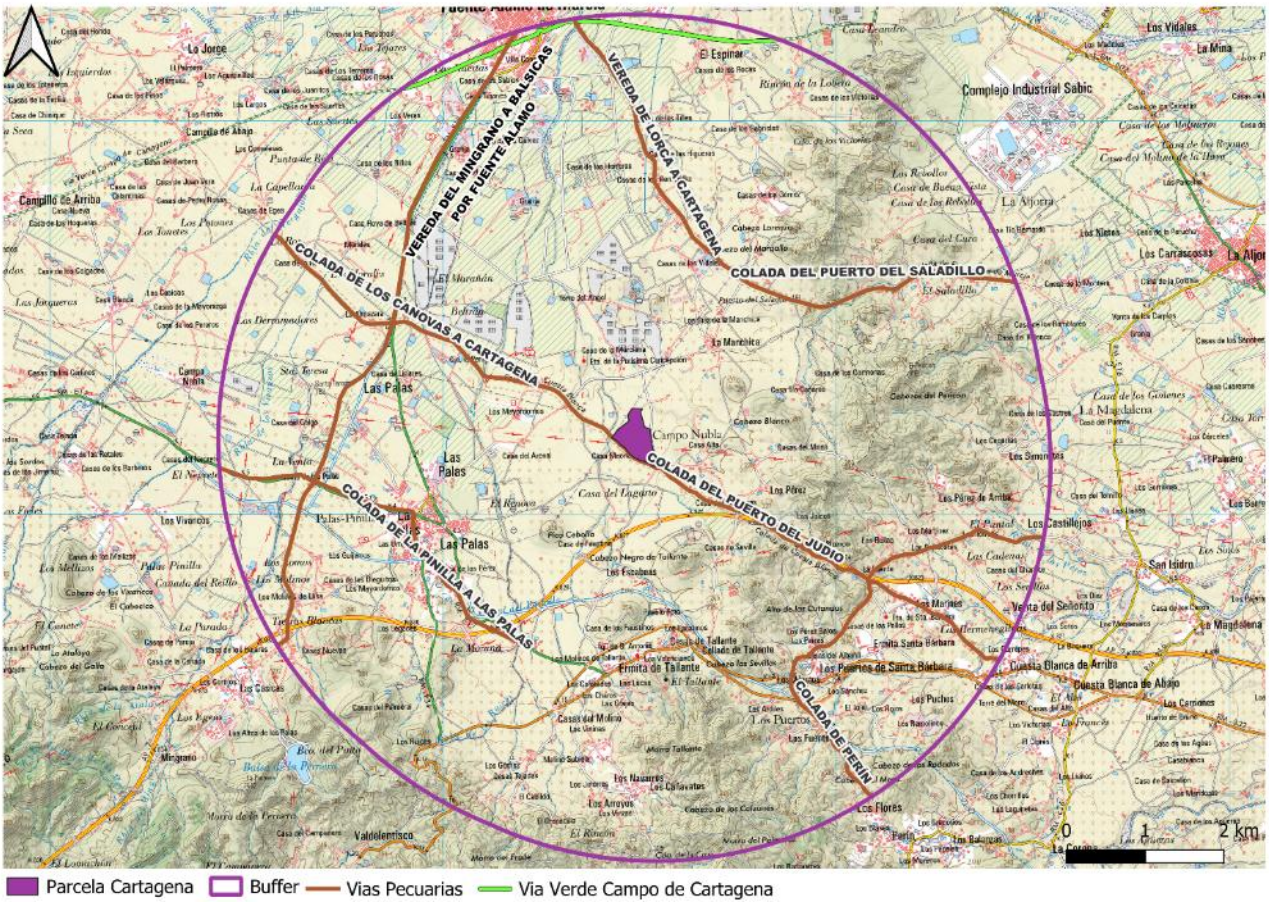
4.4 Vías pecuarias

Dentro del área de estudio, las vías pecuarias que se dan la siguientes:

Tabla 3. Vías pecuarias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO

Nombre	Categoría	Longitud dentro del área de estudio (Km)	Distancia a la parcela
Colada De La Cuesta Blanca	Colada	2,04	3,03 km al sureste
Colada De La Pinilla A Las Palas	Colada	5,04	2,69 km al suroeste
Colada De Los Canovas A Cartagena	Colada	5,39	Colindante a oeste
Colada De Perín	Colada	3,7	3,015 km al sureste
Colada Del Puerto Del Judio	Colada	6,13	Colindante al sur
Colada Del Puerto Del Saladillo	Colada	4,1	2,08 km al noreste
Vereda De Lorca A Cartagena	Vereda	3,64	2,14 km al noreste
Vereda Del Mingrano A Balsicas Por Fuente Álamo	Vereda	8,66	3,10 km al noroeste
Vía Verde Campo de Cartagena	Vía Verde	4,97	4,7 km al norte

Ilustración 6. Mapa Vías Pecuarias dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITECO



4.5 Topografía

En relación al **relieve** en la Hoja nº 955 “Fuente-Álamo de Murcia”, el relieve está condicionado por una gran llanura central interrumpida por sierras aisladas. En la parte de sierra, destacan el Cabezo Gordo y la Sierra de las Victorias, que forman los relieves más altos y rocosos. Por su parte, la zona llana ocupa la mayor extensión y se divide en dos sectores: una parte alta con un terreno suave pero irregular, y una parte baja completamente llana que desciende de forma uniforme hacia el Mar Menor.

En concreto, la zona donde se proyecta la planta se localiza en un sector llano, caracterizado por pendientes muy reducidas, comprendidas mayoritariamente entre el 0 y el 5 %.

Ilustración 7. Pendientes dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos de del CNIG

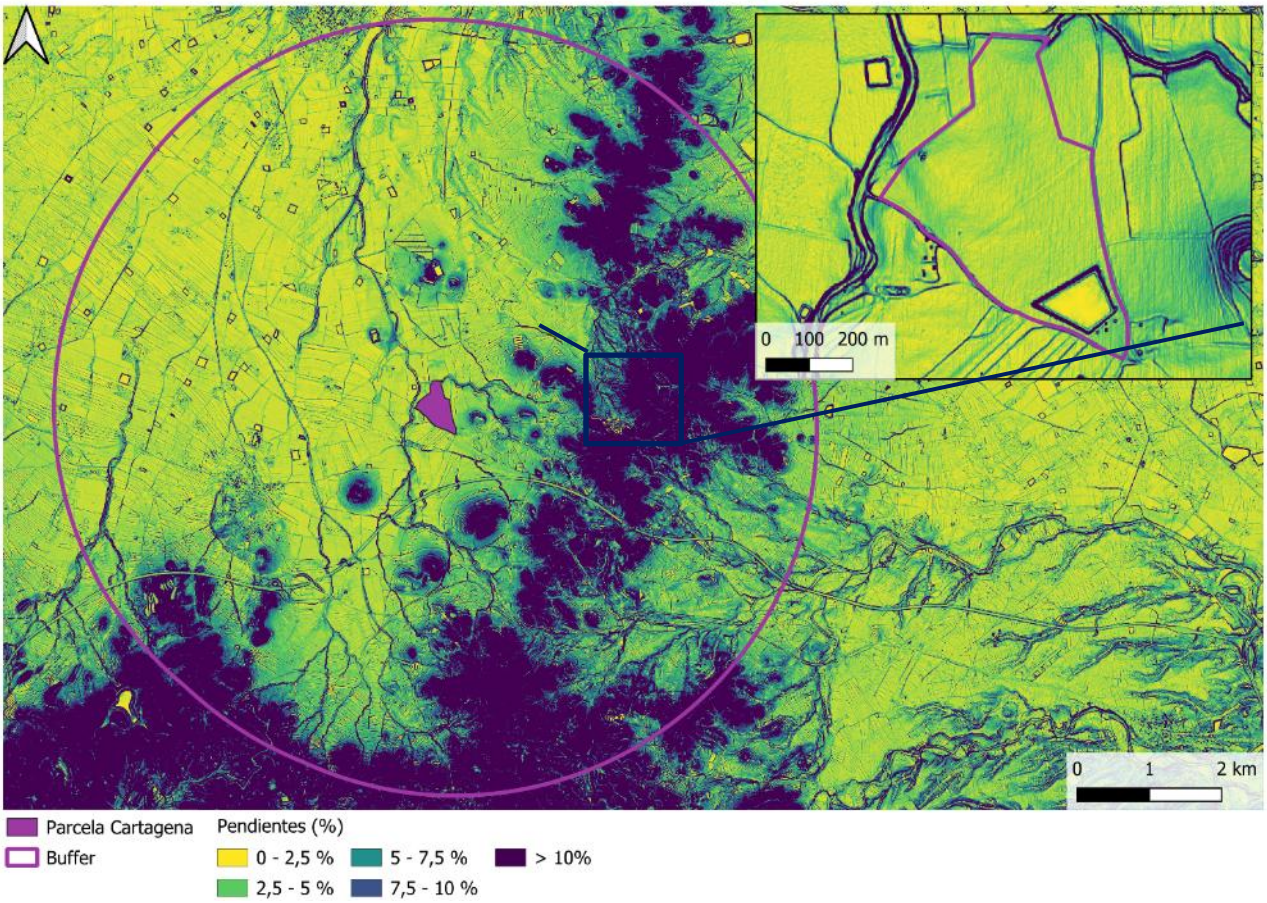
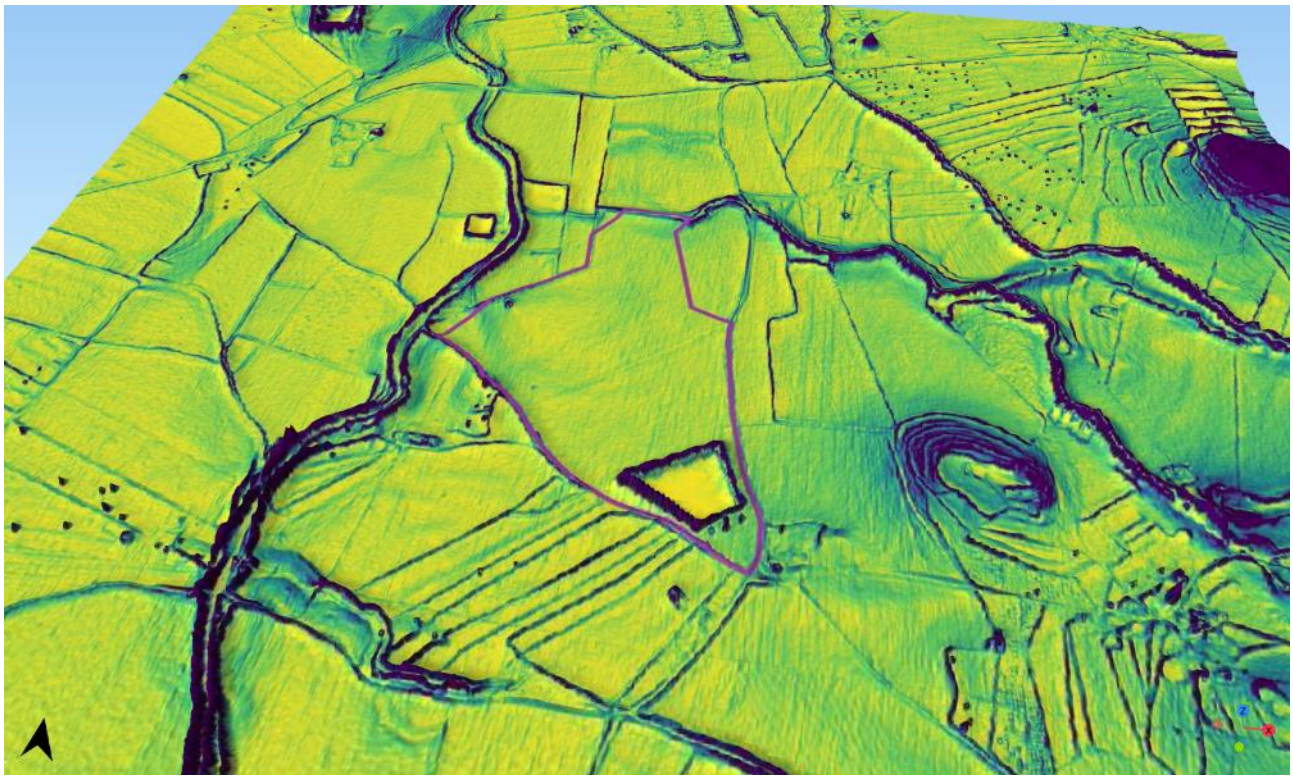


Ilustración 8. Mapa 3D relieve dentro del área de estudio (Dirección Norte). Fuente: Elaboración propia, datos CNIG



En cuanto a las curvas de nivel, la parcela del presente proyecto se encuentra situada entre aproximadamente 160 y 180 m de altitud.

- El perfil altimétrico dirección Noroeste - Sureste: comienza en el noroeste con una cota cercana a los 162 m s.n.m., presenta un ascenso progresivo hasta alcanzar los 176 m.s.n.m. aproximadamente en el extremo sureste.
- El perfil altimétrico dirección Oeste - Este: comienza en el oeste con una cota cercana a los 162 m.s.n.m., presenta un ascenso progresivo hasta alcanzar los 170 m.s.n.m. aproximadamente en el extremo este.

Ilustración 9. Mapa curvas de nivel del entorno de la parcela. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CNIG

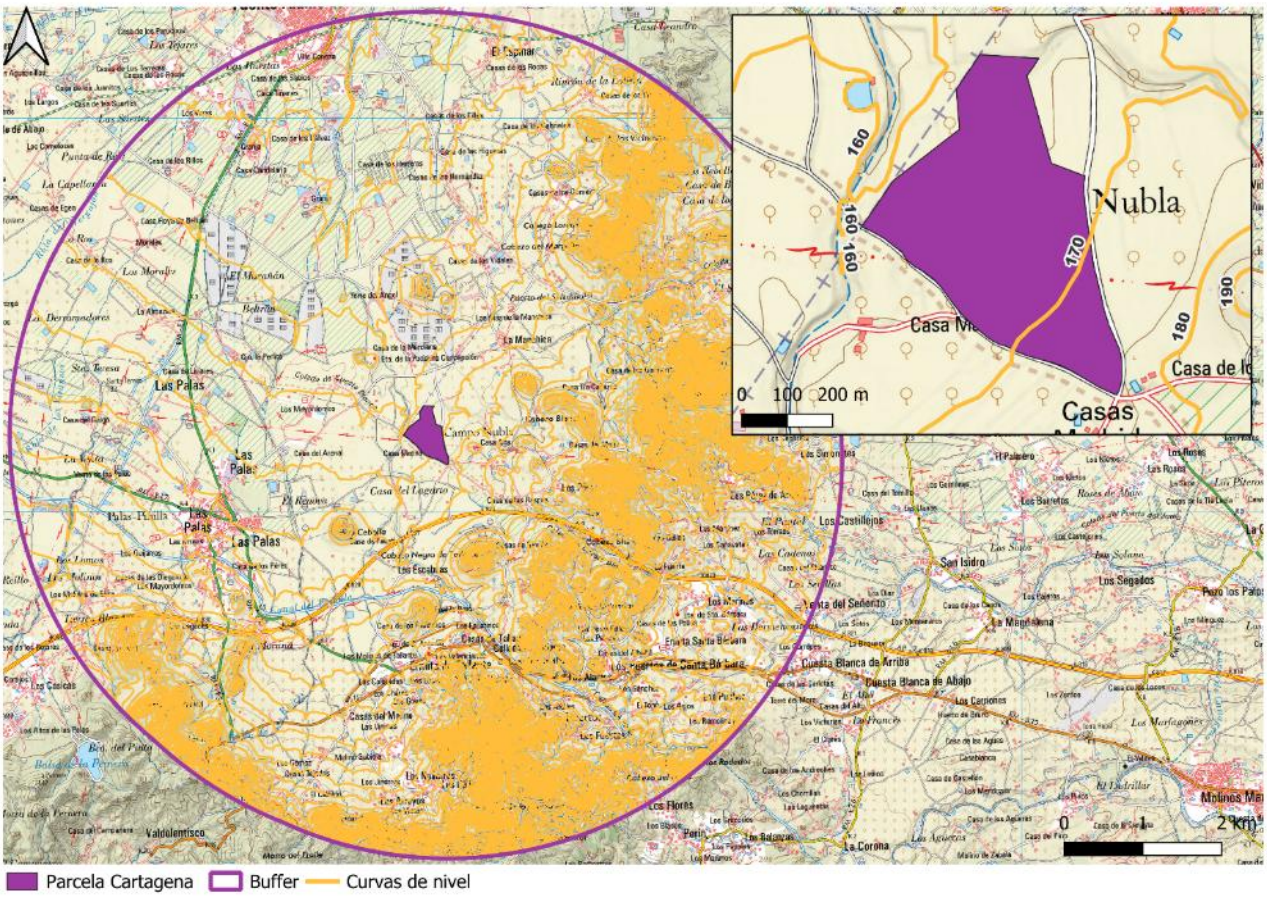
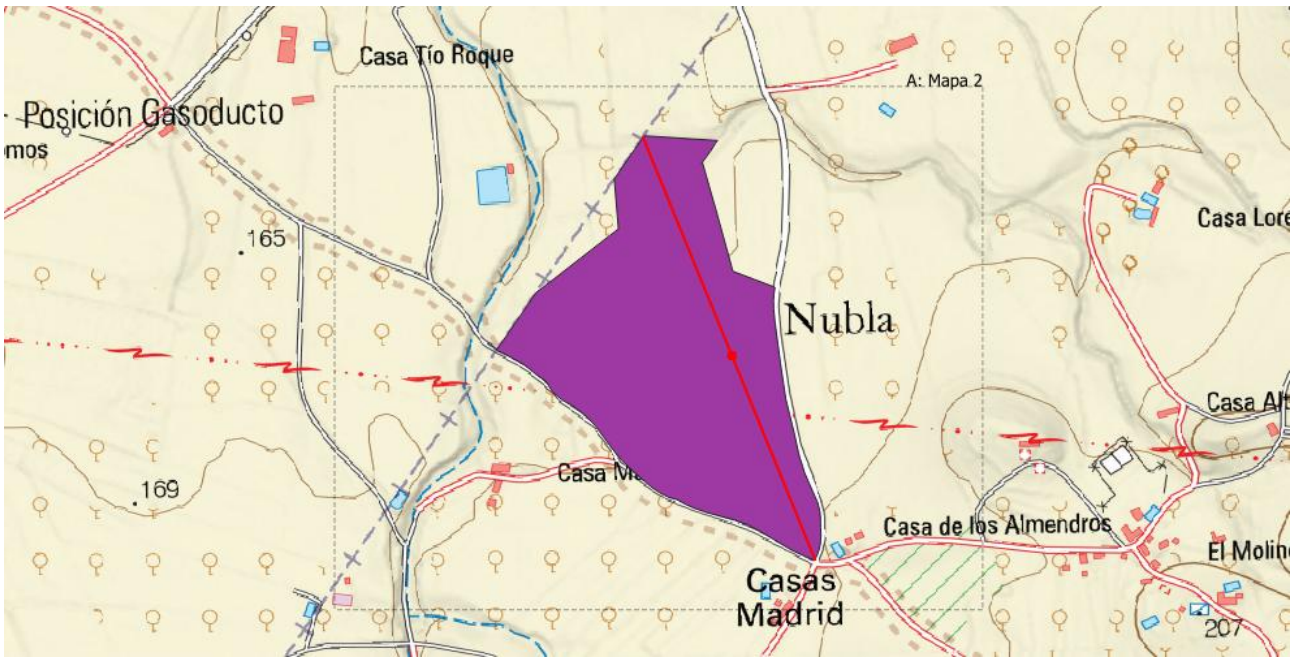
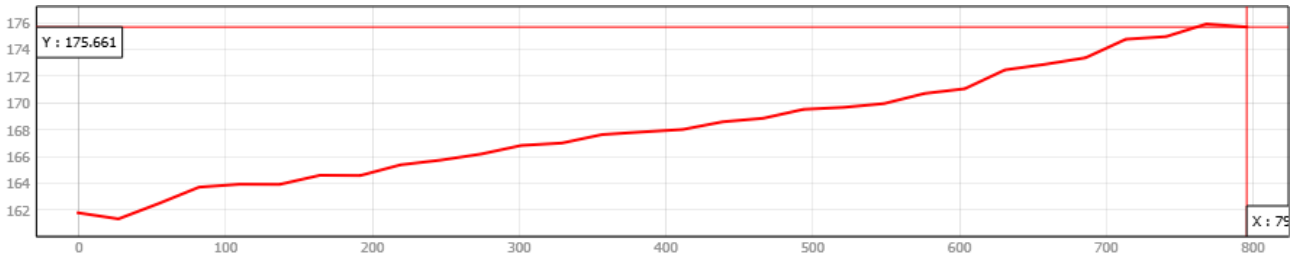
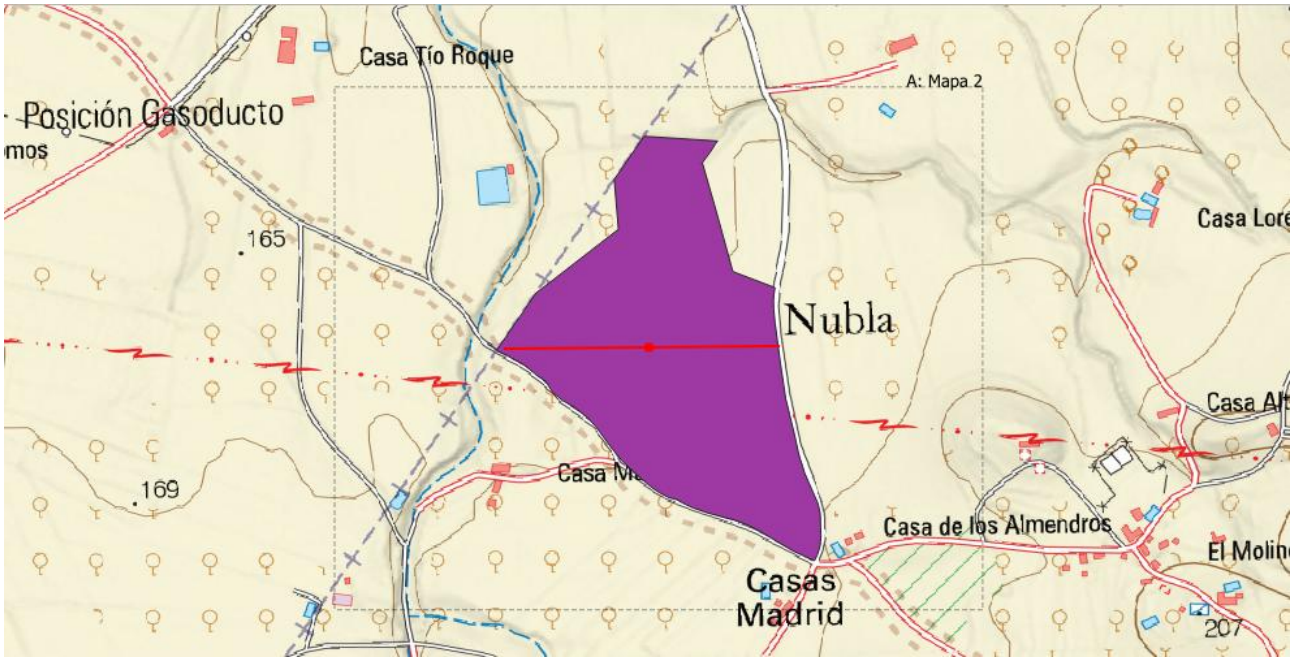
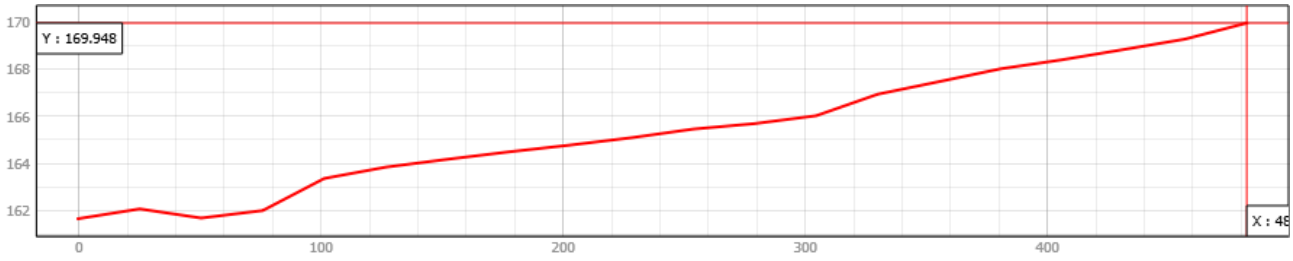


Ilustración 10. Perfil altimétrico de la parcela. Fuente: Elaboración propia




Y : 175.661
176
174
172
170
168
166
164
162
0
100
200
300
400
500
600
700
800

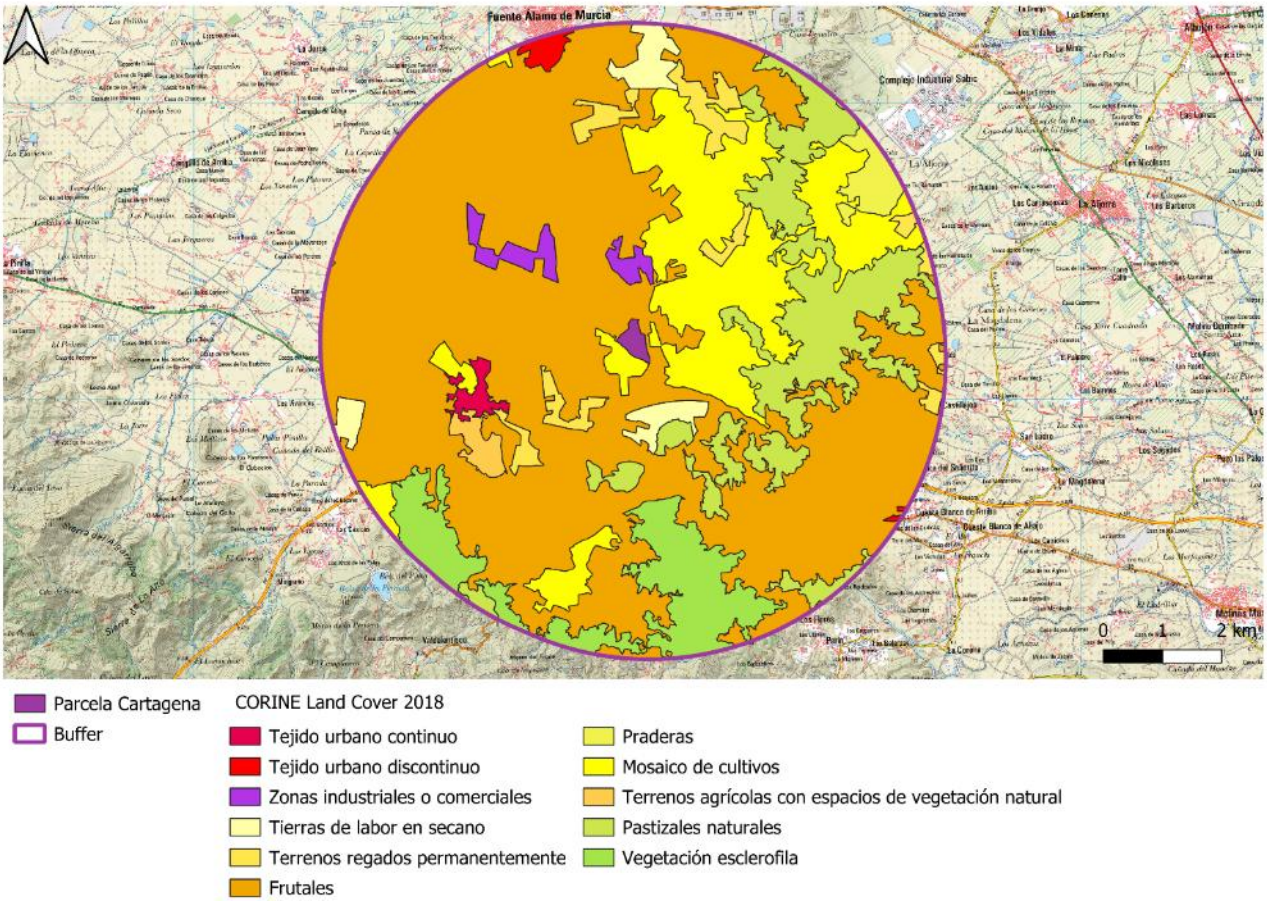

Casa Tío Roque
A: Mapa 2
Posición Gasoducto
165
Nubla
Casa de los Almendros
Casas
Madrid
169
207


Y : 169.948
170
168
166
164
162
0
100
200
300
400

4.6 Uso de suelos

La parcela está clasificada según **CORINE Land Cover** (Clasificación de la Agencia Europea del Medio Ambiente). Como puede observarse en la siguiente ilustración, el área de estudio es bastante variada en cuanto a usos, estando la parcela clasificada como frutales.

Ilustración 11. Mapa Usos del Suelo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CORINE Land Cover



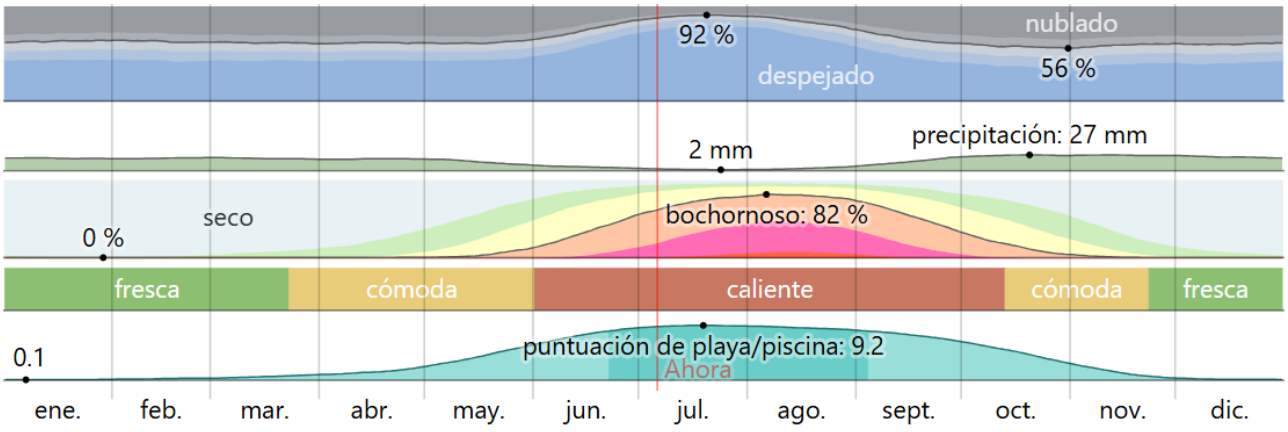
4.7 Condiciones meteorológicas

4.7.1 Climatología

Para el estudio de la climatología del término municipal de Cartagena, se han usado los datos procedentes de Weatherspark[1] los cuales se basan en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016.

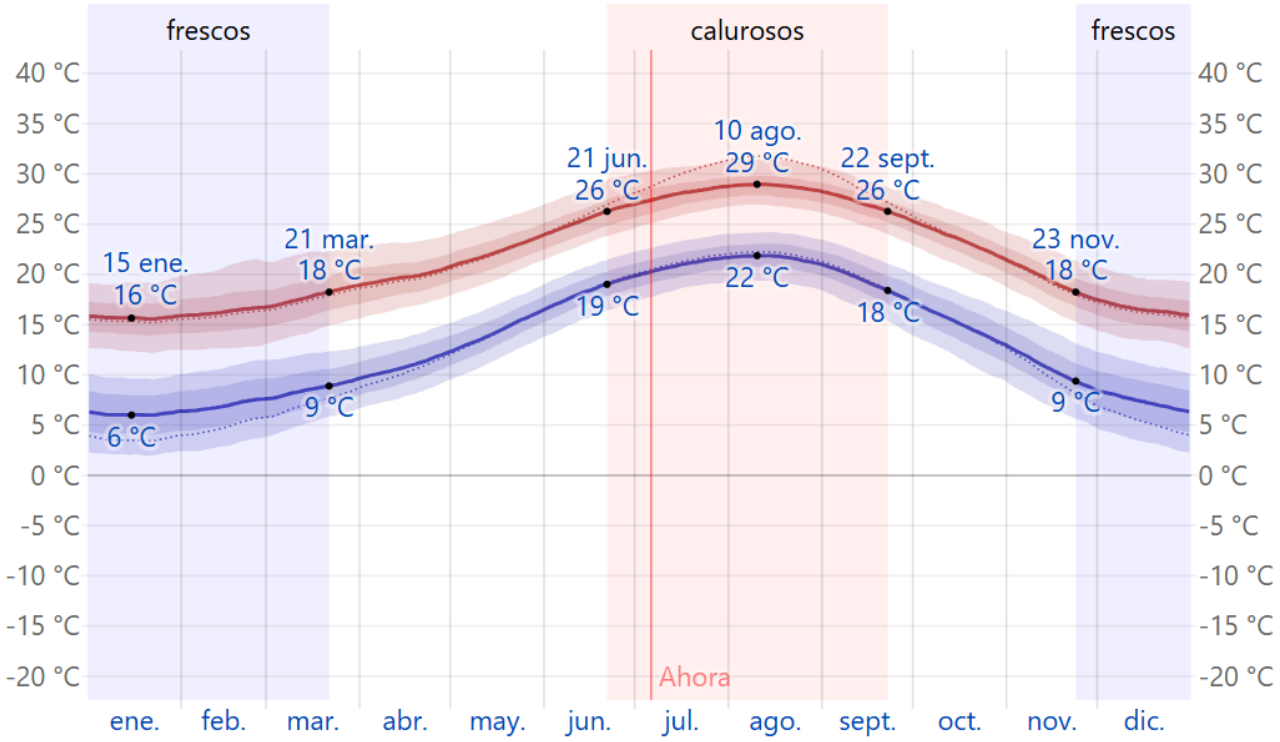
En Cartagena, los veranos son áridos, bochornosos, mayormente despejados y calurosos y los inviernos son largos, secos, ventosos, fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 31 °C.

Ilustración 12. Tiempo por mes de Cartagena. Fuente: Weatherspark



[1] https://es.weatherspark.com/

Ilustración 13. Temperatura máxima y mínima promedio de Cartagena. Fuente: Weatherspark



4.7.2 Estudio de los vientos

Dado que con la actividad aquí descrita se va a trabajar con materias primas de origen orgánico -y por ello, con alguna tendencia a la generación de olores-, así como por la influencia de los vientos en la atenuación o magnificación de los olores que se pueden generar, es conveniente detenerse en el estudio del régimen de vientos de la zona para prevenir la posible afección a los municipios más cercanos.

Primeramente, para el estudio de los vientos, se ha usado los datos procedentes de Weatherspark[2] los cuales se basan en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016, para evaluar de manera genérica las características de los vientos en la zona de estudio.

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

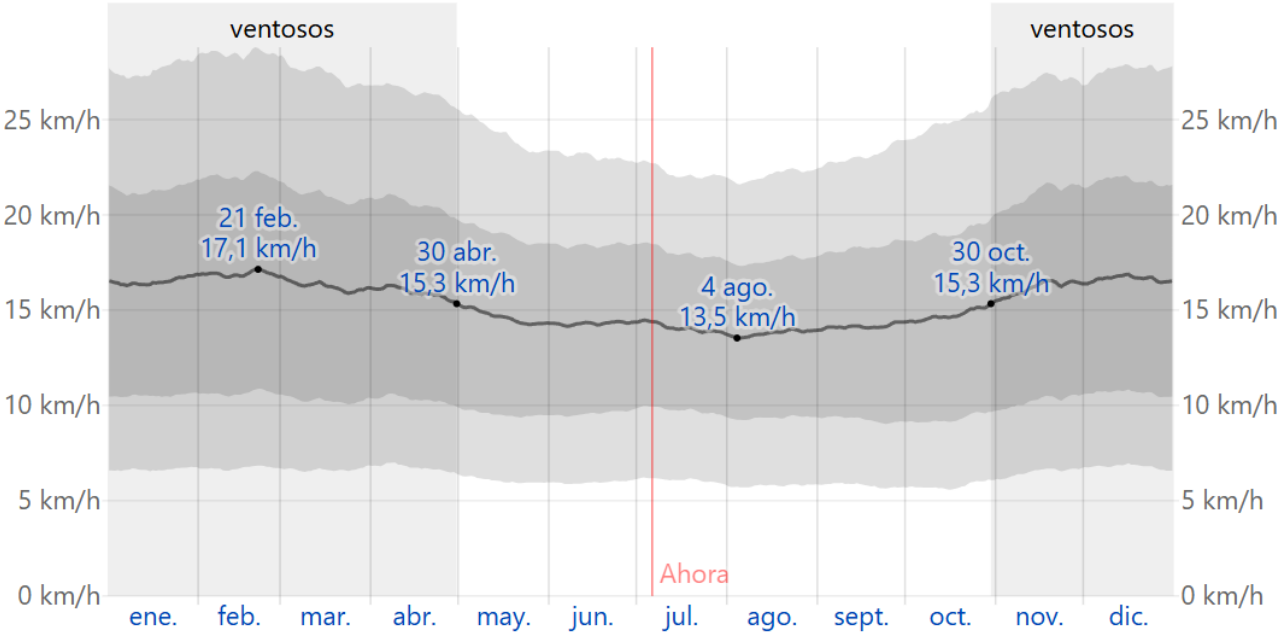
La velocidad promedio del viento por hora en Cartagena tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

[2] https://es.weatherspark.com/

La parte más ventosa del año dura 6,0 meses, del 30 de octubre al 30 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 15,3 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Cartagena es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 16,9 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 6,0 meses, del 30 de abril al 30 de octubre. El mes más calmado del año en Cartagena es agosto, con vientos a una velocidad promedio de 13,8 kilómetros por hora.

Ilustración 14. Promedio de la velocidad media del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark



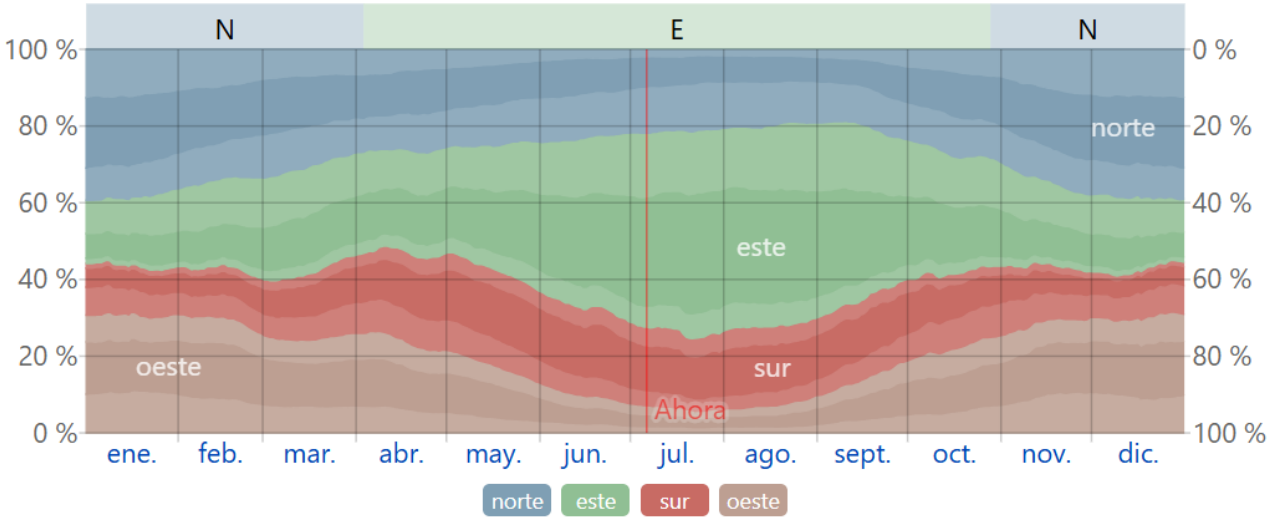
La dirección predominante promedio por hora del viento en Cartagena varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del este durante 6,8 meses, del 3 de abril al 28 de octubre, con un porcentaje máximo del 54 % en 23 de julio. El viento con más frecuencia viene del norte durante 5,2 meses, del 28 de octubre al 3 de abril, con un porcentaje máximo del 39 % en 1 de enero.

Tabla 4. Velocidad del viento promedio mensual del municipio de Cartagena. Fuente Weatherspark

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Velocidad del viento (kph)	16,5	16,9	16,2	15,9	14,6	14,3	14,1	13,8	14,2	14,8	16,2	16,6

Ilustración 15. Dirección del viento en Cartagena. Fuente: Weatherspark

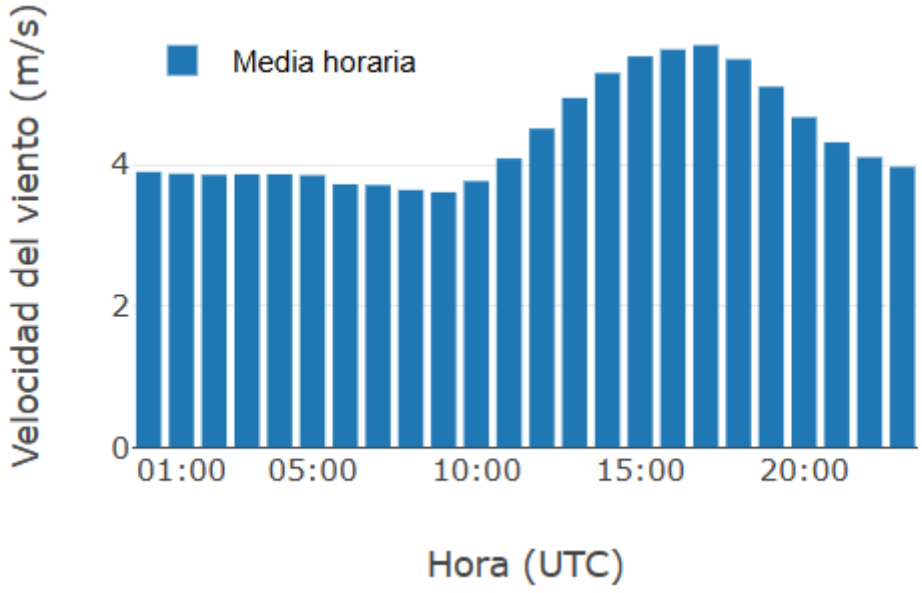


Por otro lado, para realizar un estudio de los vientos en detalle de la parcela donde su ubicará la instalación se ha usado datos de los vientos proporcionados por la web Mapa Eólico Ibérico[3], donde se ha tomado los datos para los vientos de mesoescala (3kmx3km) con un punto central de la parcela (Latitud: 37.67047 Longitud: -1.15249) Periodo disponible: 32 años (1989, 2020).

El promedio de los vientos está comprendido a lo largo de un día entre 3-6 m/s, siendo el punto más bajo (3,6 m/s) a las 9:00h y el punto más alto (5,69 m/s) a las 17:00h.

[3] https://www.mapaeolicoiberico.com/

Ilustración 16. Promedio velocidad viento por hora diaria en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico



En cuanto a la rosa de los vientos, se observa que los vientos predominantes proceden del Este–Sureste (E–SE), con una velocidad media moderada a lo largo del año. De forma secundaria, se registran vientos del Noroeste (NO), que presentan mayor intensidad, aunque con menor frecuencia.

Ilustración 17. Rosa de los vientos en la parcela. Fuente: Mapa Eólico Ibérico

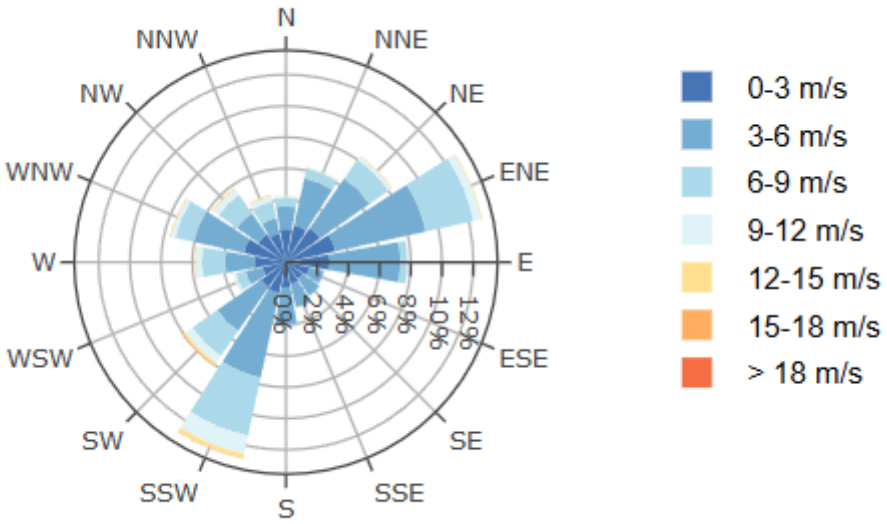
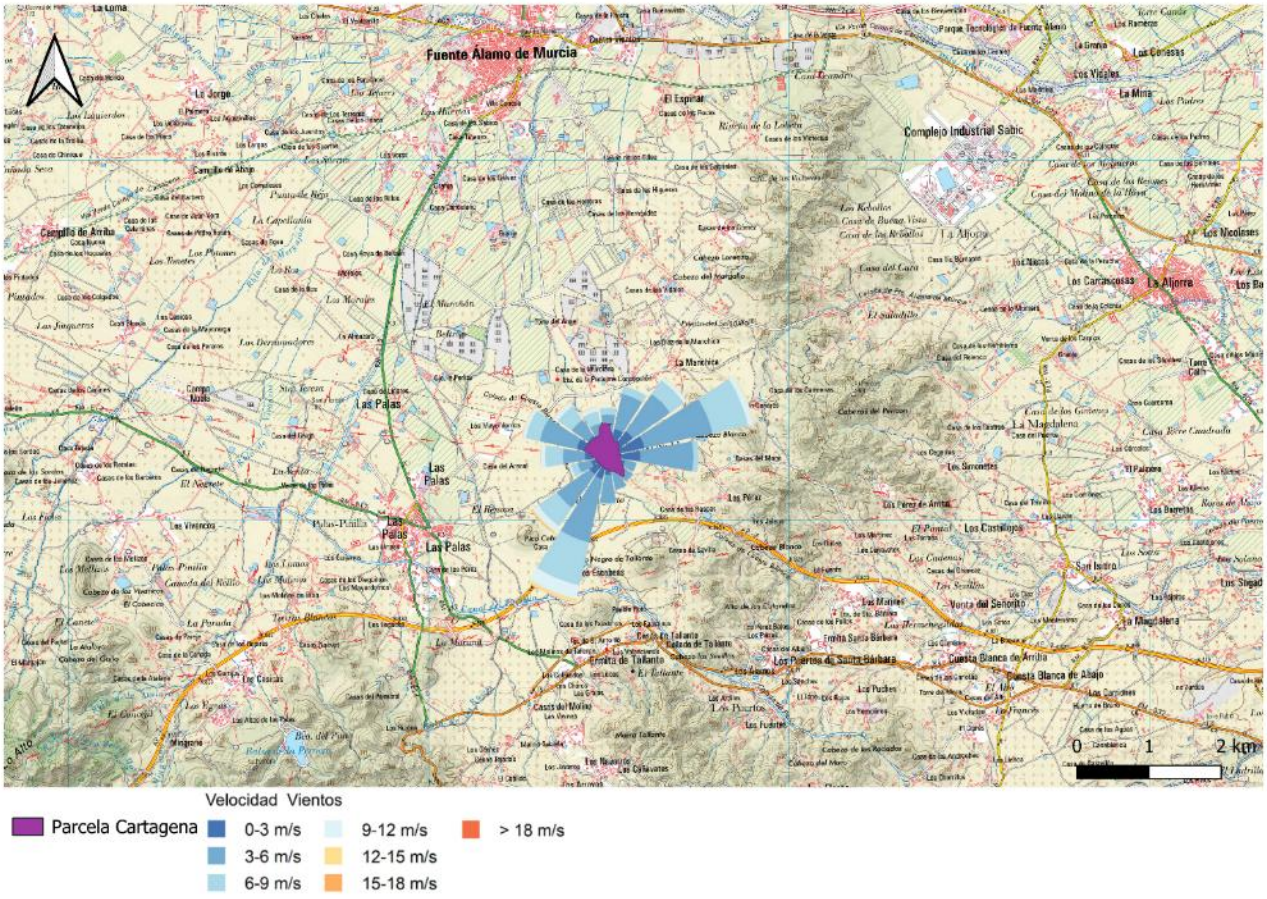


Ilustración 18. Mapa Rosa de los Vientos. Fuente: Elaboración propia, datos del Mapa Eólico Ibérico



5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

5.1 Configuración de la planta

La instalación que se desea construir en el término municipal de Cartagena se centra en la valorización de residuos orgánicos. Se parte de residuos y subproductos que se generan en las agroindustrias del sector primario como deyecciones ganaderas, restos vegetales, etc. así como del sector secundario que se encuentran en la zona geográficamente próxima a la ubicación de la planta, se lleva a cabo el proceso de digestión anaerobia dentro de los digestores (que son tanques donde se homogeneiza la biomasa, controlando el tiempo que reside en su interior, la temperatura y otros parámetros del proceso).

El proceso se basa en las siguientes etapas:

1. **Zona de recepción y pretratamiento**

Los sustratos orgánicos se reciben, almacenan y trituran, mezclan y acondicionan para facilitar su digestión. Los residuos sólidos, así como los residuos semilíquidos serán almacenados en una nave cerrada dotada de un sistema de extracción y depuración de aire, que minimizará la emisión de olores. Los residuos líquidos serán almacenados en depósito.

2. **Digestión anaerobia**

Los residuos orgánicos se fermentan en un tanque cerrado y sin oxígeno, llamado reactor anaerobio (biodigestor), donde son descompuestos por bacterias en biogás y digestato. La instalación constará de 6 biodigestores (3 primarios, 2 secundarios y 1 terciario (o Almacenamiento previo a la separación)) que en un rango de temperatura de entre 38-42ºC, en condiciones anaerobias aseguran la actividad de los microorganismos mesófilos productores de biogás.

3. **Tratamiento de biogás**

El biogás producido en el reactor se somete a un proceso de limpieza para eliminar impurezas, como agua, dióxido de carbono y otros gases y pasa a convertirse en biometano (usándose para ellos técnicas de separación por membranas (Upgrading)) que se distribuye mediante la inyección en red de transporte (gasoducto). En aquellas circunstancias en las que el biogás no pueda ser inyectado a la red o destinado al proceso de upgrading, el gas será conducido a un sistema de emergencia (Antorcha) para su destrucción.

Tras el proceso de digestión anaerobia, el material obtenido se denomina digerido o digestato. Este digerido es trasladado casi en su totalidad al sistema de separación (una pequeña fracción se recircula), en el que se separa la fracción sólida de la líquida. Ambas fracciones una vez separadas tienen como destino un gestor autorizado externo.

5.2 Sustratos de entrada al proceso

Se proyecta la valorización de residuos orgánicos mediante su digestión anaerobia para la producción de biogás. La instalación tendrá una capacidad aproximada de tratamiento de 165.000 t/año.

En concreto, la materia prima que será empleada en el proceso de digestión anaerobia serán residuos agrícolas y ganaderos procedentes de explotaciones situadas en el entorno del Proyecto (materia prima de proximidad). Son los siguientes:

Tabla 5. Residuos (Materias primas) a valorizar en el proyecto. Fuente: Elaboración propia

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	SUSTRATO	CATEGORÍA SANDACH	FORMATO	CANTIDAD (t/año)
02 01 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca					
02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol [incluida paja podrida] y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	Purín cerdo engorde	CAT 2	Purín	30.000
02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol [incluida paja podrida] y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	Gallinaza	CAT 2	Sólido	65.000
02 01 06	Heces de animales, orina y estiércol [incluida paja podrida] y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan	Estiércol bovino	CAT 2	Sólido	40.000
02 01 03	Residuos de tejidos de vegetales	Residuos vegetales	No SANDACH	Sólido	15.000
02 01 03	Residuos de tejidos de vegetales	Residuos hortofrutícolas	No SANDACH	Sólido	15.000
TOTAL					**165.000**

6 METODOLOGÍA DE MODELIZACIÓN

6.1 Estimación de emisiones

6.1.1 Caracterización de las principales fuentes de olor

En la instalación de producción de fertilizantes biológicos, las emisiones de olor pueden generarse en diversas etapas del proceso, entre las que se incluyen la manipulación, el almacenamiento y el tratamiento de los sustratos, la digestión anaerobia y el tratamiento del biogás.

Las posibles fuentes potenciales de emisión de olores son:

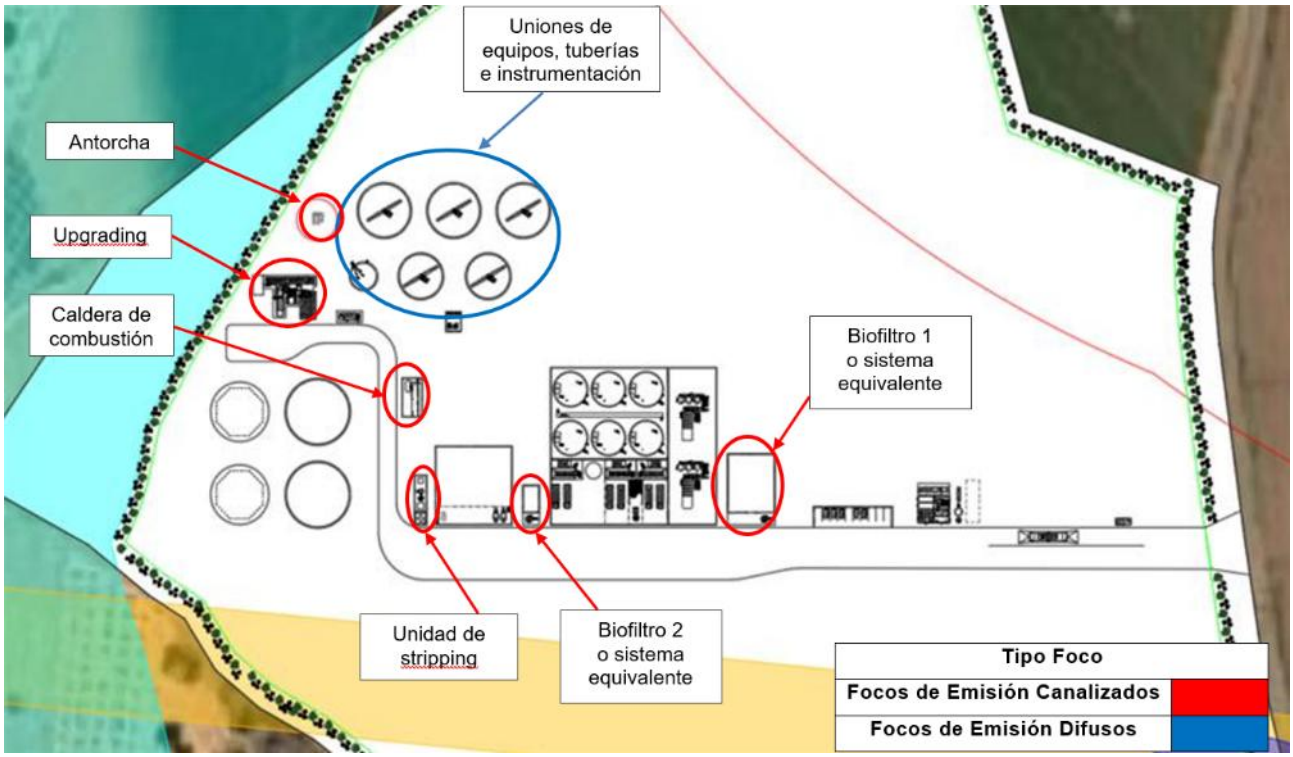
Tabla 6. Fuentes potenciales de emisión de olores

ID	Denominación	Régimen (h/año)	Emisiones	Tipo de emisión
F1	Caldera de biomasa sólida para aporte de calor para mantenimiento de proceso	8.760	NO_X SO_2 CO	Canalizada
F2	Producción de biogás o plantas de biometanización (Upgrading)	8.500	NH_3 COVs	Canalizada
F3	Producción de biogás o plantas de biometanización (Digestores)	8.760	CH_4 CO_2 H_2S	Difusa En caso de fuga
F4	Antorcha	No sistemático	NO_X SO_2 CO	En caso de emergencia
F5	Sistema de desodorización. Biofiltro 1	8.760	Aire / olores	Canalizada
F6	Sistema de desodorización. Biofiltro 2	8.760	Aire / olores	Canalizada
F7	Stripping	8.760	NH_3	Canalizada

En la Ilustración 19 se muestra el mapa de identificación de actividades potencialmente contaminadoras a la atmosfera.

Ilustración 19. Mapa identificación actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Fuente: Proyecto básico



Conociendo los tipos de fuentes de emisión de olores, se tendrán en cuenta para la modelización los de emisión canalizada y difusa, obviando los focos:

- F3, por ser solo foco de emisión en caso de fuga
- F4, por ser solo foco de emisión en caso de emergencia

Los datos necesarios para la modelización de los focos que se considerarán se recogen en la Tabla 7.

Tabla 7. Fuentes de emisión de olores a considerar en modelización

ID	Denominación	Altura chimenea salida (m)	Caudal de emisión	Diámetro interior chimenea salida (m)	Área de emisión (m^2)	Coordenadas
F1	Caldera de biomasa	10	Partículas 0,05 kg/h NOx 0,46 kg/h	0,45	0,159	X: 662.318 Y: 4.171.004
F2	Upgrading de biogás	6,5	2.369 kg/h	0,1	0,00785	X: 662.280 Y: 4.171.071
F5	Sistema de desodorización. Biofiltro 1	1,4	115.752 Nm^3/h	rectángulo 18x22	396	X: 662.450 Y: 4.170.969
F6	Sistema de desodorización. Biofiltro 2	1,4	16.920 Nm^3/h	rectángulo 6x10	60	X: 662.364 Y: 4.170.963
F7	Stripping	13	NH3 0,3 kg/h	1,2	1,13097	X: 662.321 Y: 4.170.965

También es importante tener en cuenta la temperatura de los gases de salida del Upgrading (F2) de 40ºC (313,15 K) y la de salida de los biofiltros (F5 y F6), correspondiente a la temperatura ambiente promedio de Cartagena de 18,29ºC (291,44 K). Todas las fuentes parten de una cota dentro del rango de 160 - 180 m.

6.1.2 Cálculo de la emisión de olores

El caudal de olor emitido por 1 m^2 de superficie se conoce como coeficiente de emisión, y se expresa en ($uo_E/m^2 \cdot s$). Este planteamiento se resume en la **Ecuación 1** de la siguiente manera:

$$Emisión\ de\ olor\ (uo_E/s) = Coeficiente\ de\ emisión\ (uo_E/m^2 \cdot s) \cdot Área\ de\ la\ fuente\ (m^2) \qquad \textbf{Ecuación 1}$$

Por otro lado, las emisiones a través de fuentes canalizadas se caracterizan por emitir aire oloroso a un caudal conocido (m^3/s). Los filtros de carbón activo son un ejemplo de este tipo de emisiones. La fórmula B expresa el cálculo de la emisión de olor para este tipo de fuentes, lo cual consiste en multiplicar la concentración de olor en el punto de emisión a la atmósfera por el caudal de aire de la fuente.

$$Emisión\ de\ olor\ (uo_E/s) = Coeficiente\ de\ la\ fuente\ (uo_E/m^3) \cdot Caudal\ de\ salida\ (m^3/s) \qquad \textbf{Ecuación 2}$$

Las fuentes de volumen emiten un aire oloroso a un caudal estimado, conocido como caudal fugitivo (m^3/s), el cual va en relación con el volumen de la nave o las aberturas a través de puertas y ventanas, las renovaciones horas y el caudal extraído en paralelo, si lo hubiese.

$$Emisión\ de\ olor\ (uo_E/s) = Coeficiente\ de\ la\ fuente\ (uo_E/m^3) \cdot Caudal\ de\ salida\ fugitivo\ (m^3/s) \qquad \textbf{Ecuación 3}$$

Se utilizan estas ecuaciones para obtener la emisión de olor de cada foco en uo_E/s a partir de los factores de emisión de los que se disponen datos en bibliografía, recogiendo los resultados en la Tabla 8. Valores de emisión de olor de cada foco considerado en la modelización.

Tabla 8. Valores de emisión de olor de cada foco considerado en la modelización

ID	Denominación	Rango de factor de emisión ($uo_E/m^2 \cdot s$) [1] [2] [3] [4]	Valor seleccionado ($uo_E/m^2 \cdot s$)	Área de emisión (m^2)	Emisión de olor (uo_E/s)
F1	Caldera de biomasa	0,1 – 0,5	0,5	0,159	0,0795
F2	Upgrading de biogás	0,5 – 3	3	0,00785	0,0237
F5	Sistema de desodorización. Biofiltro 1	0,5 – 2	2	396	792
F6	Sistema de desodorización. Biofiltro 2	0,5 – 2	2	60	120
F7	Stripping	15 - 60	60	1,13097	67,8582

6.2 Modelo de dispersión atmosférica de olores

El modelo CALPUFF, junto con la información topográfica de la zona, uso de suelos y datos meteorológicos de la estación meteorológica disponible más próxima y representativa, permite visualizar las concentraciones de olor sobre el entorno de la instalación. Es un modelo lagrangiano, multicapa, multiespecie y de estado no estacionario.

El propio modelo CALPUFF se constituye por tres módulos, desarrollado originalmente por Sigma Research Corporation y actualmente mantenido por TRC Companies con respaldo del organismo regulador ambiental estadounidense (EPA).

- CALMET es el módulo meteorológico: a partir de datos de superficie, de radiosondeo y, opcionalmente, de reanálisis o simulaciones mesoescalares, genera campos tridimensionales de viento y parámetros de turbulencia sobre el dominio de estudio, interpolando y ajustando los datos observados a la topografía del terreno.

- CALPUFF es el núcleo de dispersión, un modelo lagrangiano de puffs que simula el transporte, la dispersión y la transformación química de los contaminantes emitidos desde los focos definidos, utilizando los campos meteorológicos horarios generados por CALMET. A diferencia de los modelos gaussianos estacionarios como AERMOD, este modelo permite capturar efectos de recirculación, calmas de viento y transporte a larga distancia con variabilidad temporal completa.

- CALPOST es el módulo de postproceso, lee los archivos de concentración horaria generados por CALPUFF y calcula estadísticos de inmisión, entre ellos el percentil 98 anual de medias horarias ($C_{98,\ 1hora}$) en los receptores definidos, produciendo las tablas y ficheros de resultados sobre los que se basa la evaluación del impacto odorífico.

Previamente, se deben recoger los datos correspondientes a la topografía, uso de suelos y datos meteorológicos, que se preprocesan para que los datos que se utilizan estén en el formato correcto, que pueda leer CALMET. Estos preprocesadores son TERREL, CTGPROC y MAKEGEO.

6.2.1 TERREL

Para obtener la topografía de la zona de estudio en el formato correcto para CALMET se debe preprocesar con TERREL. De Earthdata Search[4] se descathan los datos de la Misión Topográfica de Radar volada en el Trasbordador Espacial SRTM (NASA Shuttle Radar Topography Mission Global 1 arc second V003 –

[4] https://search.earthdata.nasa.gov/

SRTM1). El SRTM, encabezado por la National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) y la national Aeronautics and Space Administration (NASA), recoge mediante el uso de tecnología avanzada de radar, datos topográficos entre los 60º de latitud norte y los 56º de latitud sur. Estos datos cubren aproximadamente un 80% de la masa total de la Tierra.

6.2.2 CTGPROC

Para la preparación de los datos de uso del suelo requeridos por el preprocesador CTGPROC del sistema CALPUFF, se utilizó la capa cartográfica Corine Land Cover 2018 (CLC18) en formato shapefile obtenida del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Dado que CTGPROC opera internamente con la clasificación Global Land Cover 2000 (GLC2000) del Joint Research Centre [5] de la Comisión Europea (compuesta por 22 categorías) fue necesario establecer una correspondencia entre la nomenclatura CLC de tres niveles jerárquicos y dicha clasificación. CTGPROC traduce a su vez las clases GLC2000 a los códigos USGS Anderson Level I (categorías 10–90) que utiliza el preprocesador MAKEGEO.

Los criterios de equivalencia aplicados fueron los siguientes, conforme a la tabla de correspondencia oficial GLC2000 (GLC2K):

Tabla 9. Criterios de equivalencia aplicados conforme a GLC2K

Códigos CLC	Descripción CLC	GLC2K	Descripción GLC2K
111, 112	Tejido urbano continuo/discontinuo	22	Urban areas
121, 122, 123, 124	Zonas industriales, comerciales, transporte	22	Urban areas
131, 132, 133	Extracción minera, vertederos, obras	22	Urban areas
141, 142	Zonas verdes urbanas, inst. deportivas	13	Urban areas
211, 212	Tierras de labor en secano	16	Cropland, rainfed
213	Tierras de labor en regadío	16	Cropland, irrigated
221, 222, 223	Viñedos, frutales, olivares	18	Cropland mosaic/tree-shrub
231	Praderas	13	Herbaceous Cover
241, 242, 243, 244	Mosaico agrícola y natural	18	Cropland mosaic
311	Bosques de frondosas	1	Tree broadleaved deciduous closed
312	Bosques de coníferas	4	Tree needle-leaved evergreen
313	Bosque mixto	6	Tree mixed leaf type
321	Pastizales	13	Herbaceous Cover
322	Landas y matorrales	12	Shrub Cover, deciduous
323	Vegetación esclerófila	11	Shrub Cover, evergreen
324	Matorral boscoso de transición	9	Mosaic tree/natural veg
331, 333	Playas, dunas, vegetación escasa	14	Sparse herbaceous/shrub
332	Roquedos	19	Bare areas
334	Zonas quemadas	10	Tree Cover, burnt
335	Glaciares y nieves perpetuas	21	Snow and Ice
411, 412	Humedales continentales	15	Flooded shrub/herbaceous
421, 422, 423	Humedales costeros, salinas	15	Flooded shrub/herbaceous
511, 512	Cursos de agua, láminas de agua	20	Water bodies
521, 522, 523	Lagunas costeras, estuarios, mar	20	Water bodies

El raster reclasificado fue reproyectado al sistema geográfico WGS84 (EPSG:4326) con una resolución de 0,001°.

6.2.3 MAKEGEO

Los dos productos anteriores (topografía en TERREL y categorías de suelo procesadas en CTGPROC) se combinan mediante el módulo MAKEGEO, que escribe el fichero GEO.DAT utilizado directamente por CALMET. Este fichero contiene, para cada celda del dominio computacional, la elevación, la categoría de uso de suelo dominante y los parámetros físicos derivados.

La malla resultante se establece con 60 × 60 celdas de 500 m de lado (cubriendo el dominio CALMET de 30 × 30 km), proyectada en UTM 30N.

6.2.4 CALMET

La función de CALMET es construir campos tridimensionales de viento y parámetros de turbulencia sobre el dominio de estudio, hora a hora, combinando observaciones reales con el efecto del terreno y la capa límite atmosférica.

El dominio CALMET centrado en la planta tiene una extensión de 30 × 30 km discretizada en una malla de 60 × 60 celdas de 500 m de lado. Esta extensión se ha dimensionado para cubrir todos los núcleos urbanos próximos al emplazamiento con suficiente margen para representar las trayectorias de los penachos en condiciones meteorológicas adversas.

Como datos base, además de los datos meteorológicos del área de estudio, se utilizan la topografía del terreno y el uso de suelos, preprocesados con anterioridad. En todos los casos, se utilizan datos del último año disponible del 1 de enero al 31 de diciembre, salvo que no haya disponibilidad, en cuyo caso se tendrán en cuenta los últimos datos existentes.

Estos datos meteorológicos se obtienen de Climate Data Store[5] utilizando una combinación de reanálisis ERA5 y ERA5-Land. Además, se utilizan datos estaciones AEMET cercanas con datos disponibles para contrastar y reforzar la base de datos utilizada.

ERA5 tiene una resolución de 31 km aproximadamente y aporta variables atmosféricas en altura (perfiles verticales de viento, temperatura, humedad), pero debe combinarse con ERA5-Land, que tiene mayor resolución (~9 km) y se centra en variables de superficie atmosférica (viento, temperatura, etc). Estas últimas complementan a ERA5 y mejoran la representación de procesos cerca de la superficie, donde se produce buena parte de la dispersión relevante para inmisión de olores.

De ERA5-Land se utilizan los datos:

- 10 m u-component of wind, 10 m v-component of wind (viento horizontal)
- 2 m temperature, 2 m dewpoint temperature
- Surface pressure
- Surface solar radiation downwards
- Total precipitation

De ERA5, del producto hourly data on single levels, se utilizan los datos:

- Mean sea level pressure
- Total cloud cover

[5] https://cds.climate.copernicus.eu/

- Boundary layer height

De ERA5, del producto hourly data on pressure levels from 1940 to present (de 1000hPa a 50hPa) se utilizan los datos:

- Geopotential
- Temperature
- Relative humidity
- u-component of wind, v-component of wind

6.2.5 CALPUFF

Para CALPUFF se necesita identificar por completo todas las fuentes de emisión de olores, conociendo el contaminante emitido, altura de emisión, velocidad de salida, diámetro de salida, dimensiones de las fuentes y coordenadas del foco, además de los factores de emisión.

Los receptores donde se evalúa la concentración se definen como una malla regular de receptores muestreadores (sampling grid) anidada dentro del dominio CALMET, con factor de anidamiento MESHDN = 4, lo que equivale a una resolución horizontal de 125 m entre receptores (un cuarto del paso CALMET, 500 m). El sampling grid se centra en el emplazamiento de la planta y abarca un área de aproximadamente 12,4 × 12,4 km alrededor de los focos principales, con un número total de receptores de 99 × 99 = 9.801.

Finalmente, al ejecutarse CALPUFF se recogen las concentraciones horarias (uo_E/m^3) en cada uno de los receptores y para las 8.760 horas del año.

6.2.6 CALPOST

CALPOST es el módulo de posprocesado que utiliza los resultados de dispersión calculados por CALPUFF, especialmente la serie temporal horaria completa, para todos los receptores y horas, a partir del cual se obtiene el percentil 98.

7 RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir de la modelización de dispersión atmosférica de olores realizada para la Instalación de Producción de Fertilizantes Biológicos de Cartagena, llevada a cabo mediante el sistema CALPUFF/CALMET sobre un dominio meteorológico de 30×30 km con una resolución de 500 m.

Previo a la presentación de resultados de la modelización, se incluye una comparativa de la base de datos de reanálisis ERA5/ERA5-Land con los datos registrados por la estación meteorológica de AEMET más representativa del entorno y cercana, con el objetivo de evaluar la coherencia y representatividad de la fuente de datos seleccionada como entrada meteorológica del modelo.

7.1 Validación de la base de datos

Con carácter previo a la modelización de dispersión, se ha realizado una comparativa entre los datos meteorológicos de reanálisis ERA5/ERA5-Land, empleados como entrada meteorológica principal del estudio conforme a la metodología descrita en bibliografía [6] [7], y los datos observacionales registrados por la estación meteorológica de AEMET más próxima al ámbito de estudio, siendo la de Hinojosa del Duque a 12,8 km, la más cercana a Cartagena (4267X).

El objetivo es verificar la representatividad y fiabilidad de la fuente de datos finalmente empleada en la modelización. Para ello, se han comparado los valores diarios de temperatura (T) y velocidad del viento (V) procedentes de ambas fuentes a lo largo de todos los días del año de estudio.

En la siguiente tabla se incluyen métricas estadísticas de la comparativa:

Tabla 10. Métricas estadísticas de la comparativa de datos ERA5 vs AEMET

Variable	Bias	RMSE	r
Temperatura media (ºC)	-1,363	1,641	0,988
Viento (m/s)	1,201	1,561	0,576

Además, en las gráficas que se adjuntan puede observarse mejor la dispersión en los datos de ambas fuentes.

Figura 1. Comparativa de la temperatura media diaria ERA5 vs AEMET

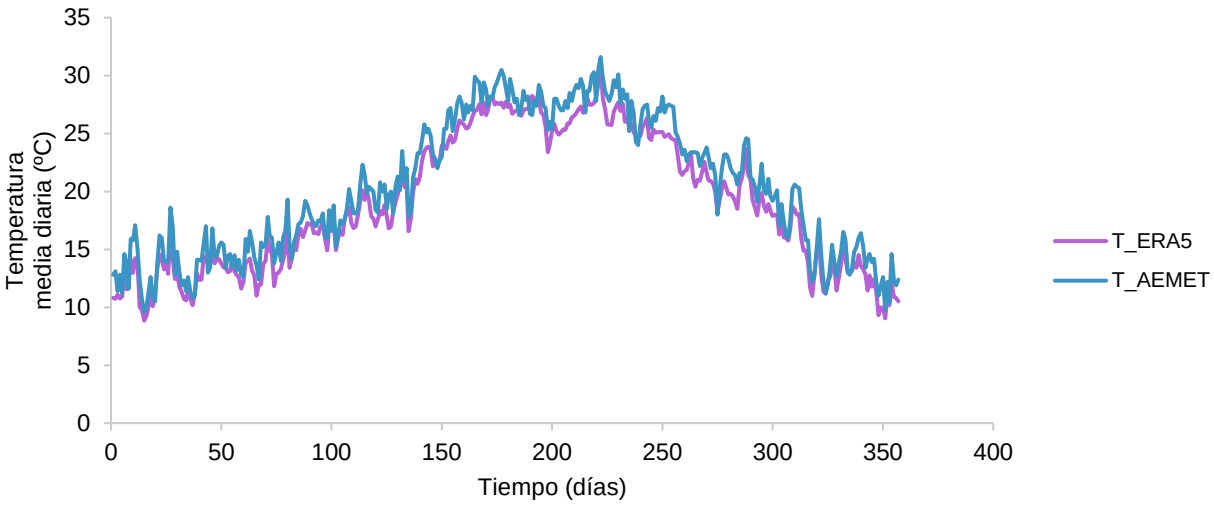


Figura 2. Dispersión de los datos de temperatura media diaria ERA5 vs AEMET

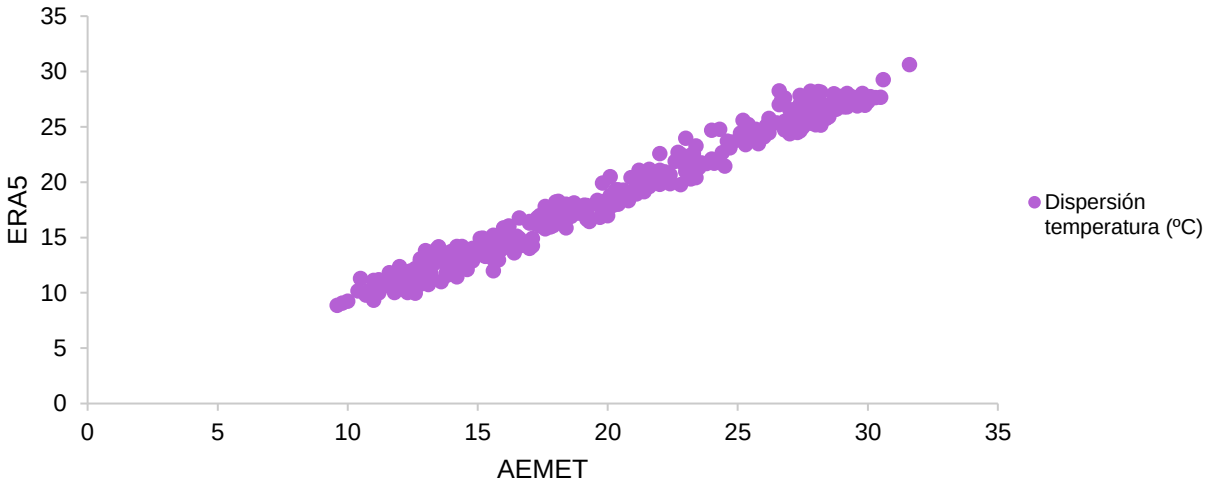


Figura 3. Comparativa de la velocidad del viento media diaria ERA5 vs AEMET

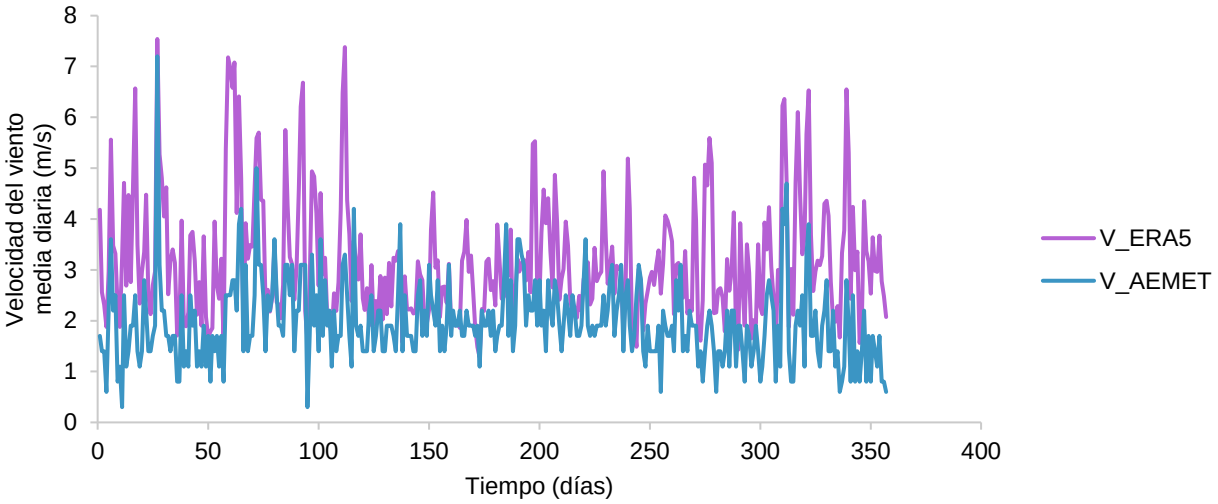
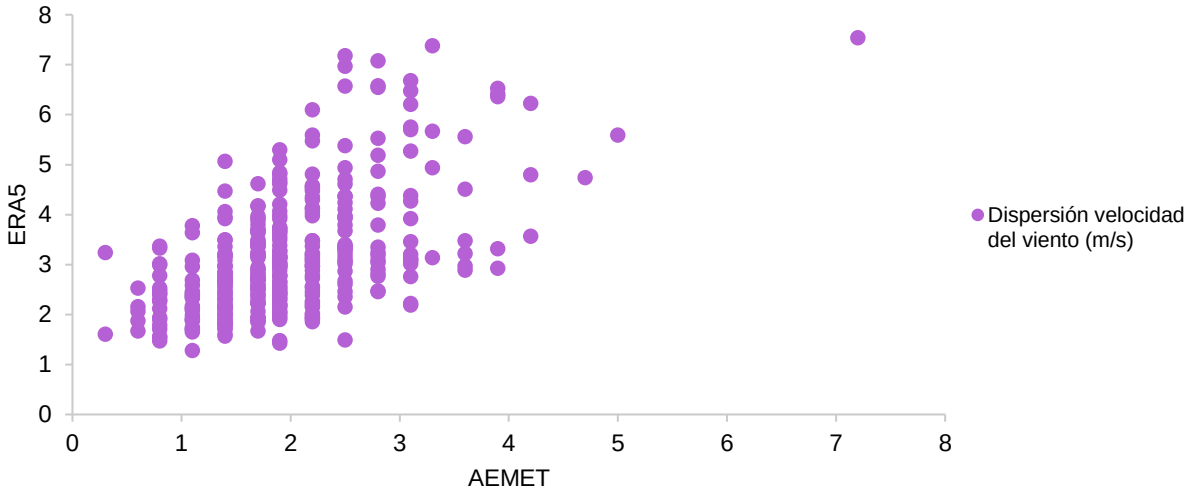


Figura 4. Dispersión de los datos de la velocidad del viento media diaria ERA5 vs AEMET



La temperatura mostró una concordancia elevada en términos de correlación (r = 0,988), si bien con un sesgo negativo relevante (-1,363 °C) y un error cuadrático medio (RMSE = 1,641 °C). Por su parte, la velocidad del viento presentó un ajuste más limitado, con una correlación moderada-baja (r = 0,576), un RMSE de 1,561 m/s y un sesgo positivo (+1,201 m/s).

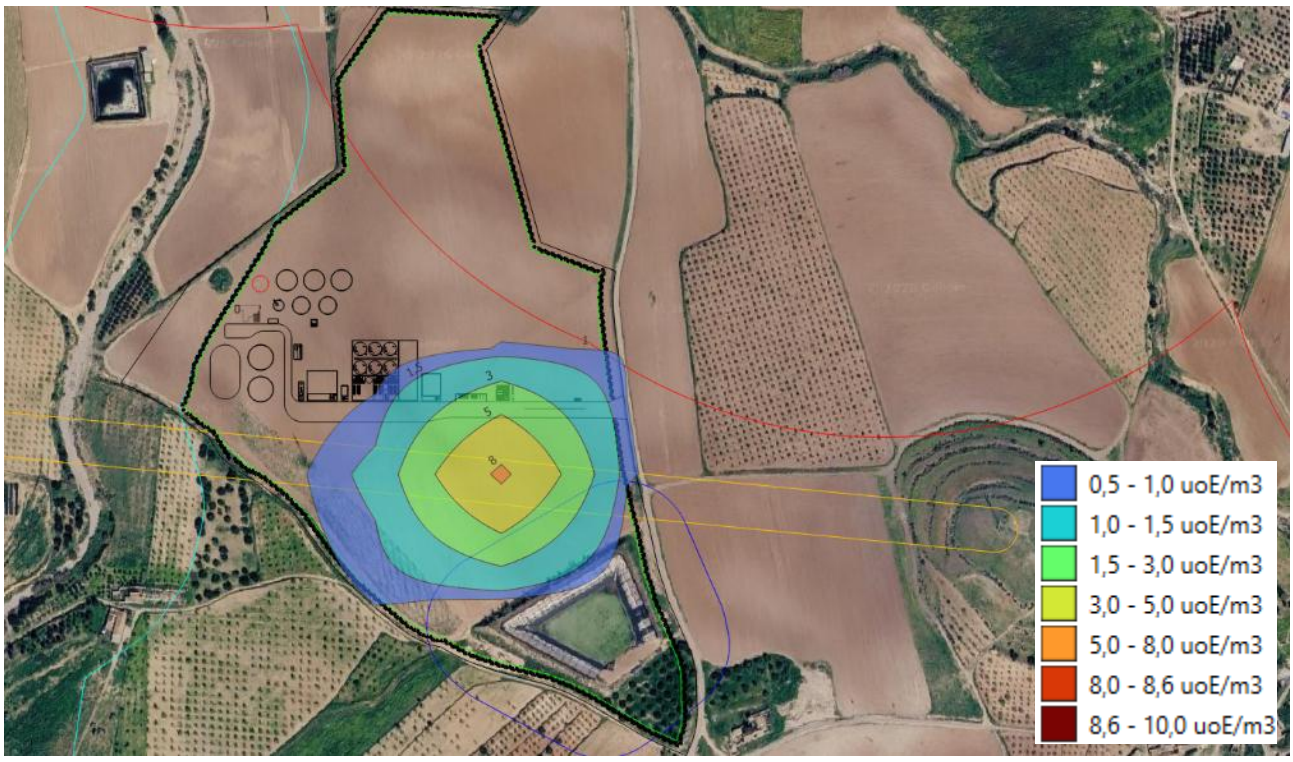
Estos resultados, aunque muestran un ajuste algo más discreto que el habitualmente obtenido para ERA5/ERA5-Land en terreno llano, siguen siendo compatibles con su uso como fuente meteorológica de entrada para la modelización CALMET/CALPUFF.

7.2 Modelización predictiva con CALPUFF

A partir de los datos meteorológicos validados, así como de la información topográfica (modelo digital de elevaciones SRTM1, 30 m de resolución) y de usos de suelo (CORINE Land Cover 2018, CLC18_ES) integrada mediante el preprocesador MAKEGEO, se ha llevado a cabo la modelización predictiva de dispersión de olores mediante el sistema CALPUFF sobre el dominio de cálculo de 30×30 km y 500 m de resolución descrito en el apartado de metodología. En este apartado se presentan los resultados obtenidos para los distintos focos emisores identificados en la instalación, expresados como concentraciones de inmisión en el percentil 98 horario ($C_{98,\ 1hora}$) y comparados con el valor límite de referencia de 1,5 uo_E/m^3 adoptado para el presente estudio, así como su representación gráfica mediante los correspondientes mapas de contornos de inmisión de olores (isodoras) postprocesados en entorno QGIS, en el entorno de la planta.

En la modelización predictiva de olores para la planta de biometano que se localizará en el término municipal de Cartagena, con CALPUFF, se añaden todos los focos emisores que se indican en la Tabla 8. En esta se indican los factores de emisión de cada foco.

Ilustración 20. Isodoras de la dispersión de olores en Cartagena



Como resultado de la modelización de dispersión de olores realizada para la planta de Cartagena, se observa en el mapa de isodoras una concentración máxima de inmisión de 8,584 uo_E/m^3 ($C_{98,\ 1hora}$), localizada en el interior de la propia parcela de la instalación.

8 CONCLUSIONES

La normativa de referencia aplicable a la futura Instalación de Producción de Fertilizantes Biológicos de Cartagena no establece un límite vinculante de carácter estatal para la inmisión de olores, por lo que se ha adoptado como criterio de evaluación el percentil 98 horario ($C_{98,\ 1hora}$) de 1,5 uo_E/m^3, en línea con la categoría más protectora contemplada en la normativa.

La modelización de dispersión atmosférica realizada mediante CALPUFF/CALMET, sobre un dominio meteorológico de 30×30 km y una resolución de 500 m, ha permitido estimar las concentraciones de inmisión que se alcanzarán una vez la instalación esté en funcionamiento, obteniéndose un máximo de 8,584 uo_E/m^3 ($C_{98,\ 1hora}$) en el interior de la propia parcela, en el entorno inmediato de los focos emisores principales. La pluma de dispersión se atenúa rápidamente con la distancia, quedando contenida dentro de los límites de la parcela. Por ello, los núcleos de población y demás receptores sensibles identificados en el área de influencia se encuentran lejos de la isodora correspondiente al máximo permitido según normativa de 1,5 uo_E /m^3.

No obstante, debe tenerse en cuenta que los resultados obtenidos en el presente informe se han elaborado a partir de datos estimados, tanto de las condiciones atmosféricas como de las distintas instalaciones, y que la modelización CALPUFF/CALMET a partir de ERA5 resulta especialmente fiable en entornos de terreno no complejo, como es el caso de la zona de estudio. En el supuesto de que el ámbito de implantación presentase una orografía de mayor complejidad, sería recomendable complementar o validar los resultados mediante modelos de mayor resolución en la representación de los efectos topográficos locales, como WRF. Asimismo, una vez el proyecto se encuentre en fase de funcionamiento, y en caso de detectarse variaciones o posibles afecciones, se evaluará la adopción de las medidas correctoras que resulten necesarias.

9 REFERENCIAS

[1] L. C. P. C. R. D. R. M. I. G. Selena Sironi, «Odour emission factors for the prediction of odour emissions from plants for the mechanical and biological treatment of MSW,» *Atmospheric Environment,* vol. 40, nº 39, pp. 7632-7643, 2006.

[2] S. S. a. D. R. Laura Capelli, «Odor Sampling: Techniques and Strategies for the Estimation of Odor Emission Rates from Different Source Types,» *Sensors,* vol. 13, nº 1, pp. 938-955, 2013.

[3] «VDI 3475 Blatt 4:2010-08. Emission control - Agricultural biogas facilities - Digestion of energy crops and manure,» 2010.

[4] «VDI 3894 Blatt 1 - Projekt. Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen; Haltungsverfahren und Emissionen; Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde,» 2016.

[5] B. E. M. Claude y B. A. Steven, «GLC 2000, a New Approach to Global Land Cover Mapping from Earth Observation Data,» *Joint Research Centre,* 2005.

[6] B. B. P. B. S. H. A. H. J. M.-S. J. N. C. P. R. R. D. S. A. S. C. S. S. A. X. A. G. B. P. B. G. Hans Hersbach, «The ERA5 global reanalysis,» *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society,* vol. 146, nº 730, 2020.

[7] E. D. A. A.-P. C. A. G. A. G. B. S. B. M. C. S. H. H. H. B. M. D. G. M. M. P. N. J. R.-F. Joaquín Muñoz-Sabater, «ERA5-Land: a state-of-the-art global reanalysis dataset for land applications,» *Earth System Science Data,* vol. 13, nº 9, p. 4349–4383, 2021.

[8] V. O. M. C. C. R. M. A. G. B. F. A. M. Zilio, «Evaluation of ammonia and odour emissions from animal slurry and digestate storage in the Po Valley (Italy),» *Waste Management,* 2020.

10 IDENTIFICACIÓN DEL INFORME

El presente documento ha sido elaborado por profesionales con la cualificación técnica adecuada, conforme a la normativa vigente en materia de cualificaciones profesionales y educación superior, garantizando así su calidad y exhaustividad.

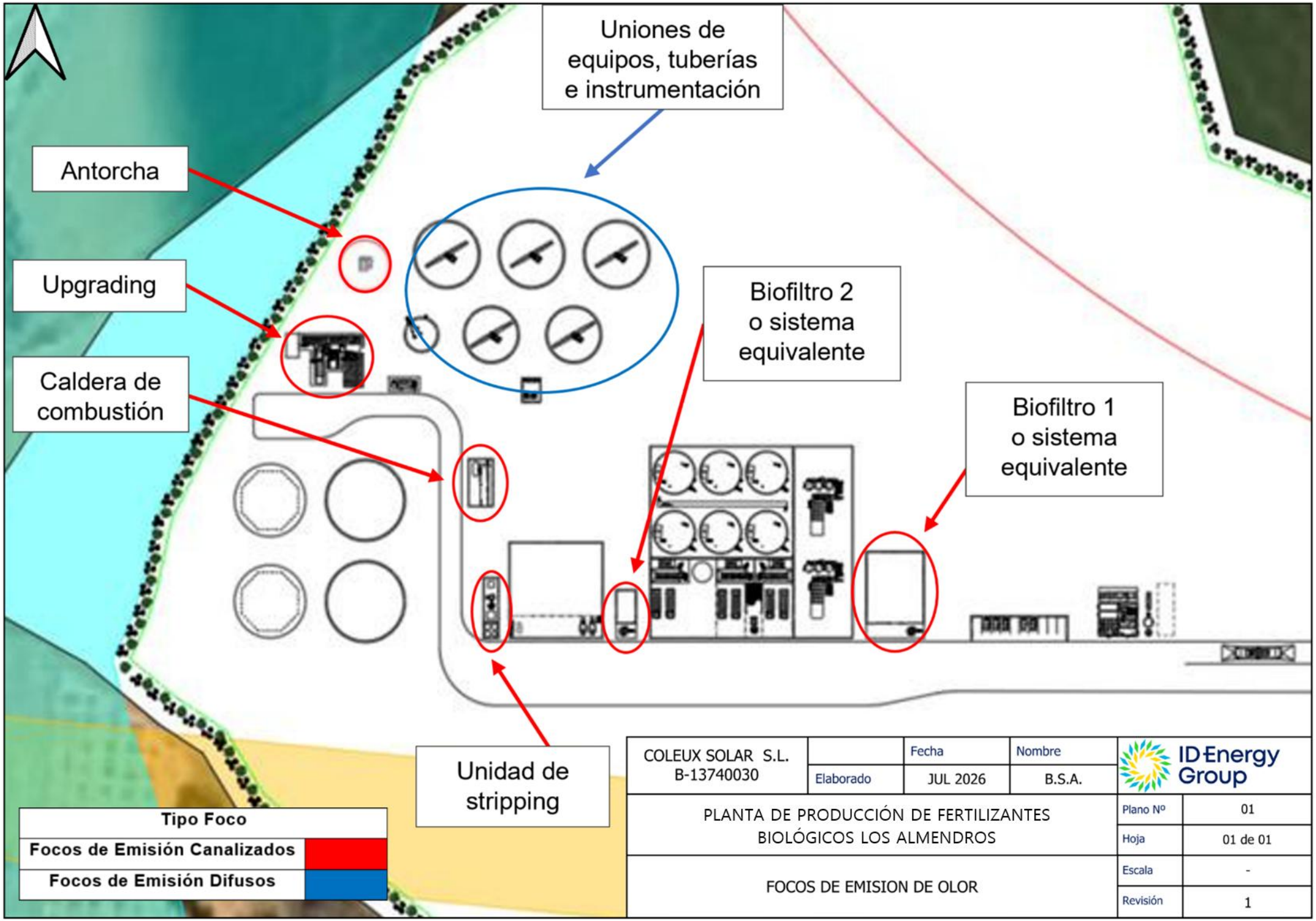
El equipo para la elaboración del presente documento está compuesto por los siguientes miembros:

Responsable de la elaboración **Fecha: 13/07/26**	Beatriz Sánchez-Molero Arévalo	
	Grado en Ingeniería Química	
Responsable de la revisión y validación **Fecha: 13/07/26**	Aixa Carrascosa Fernández	
	Licenciatura en Ciencias Ambientales	

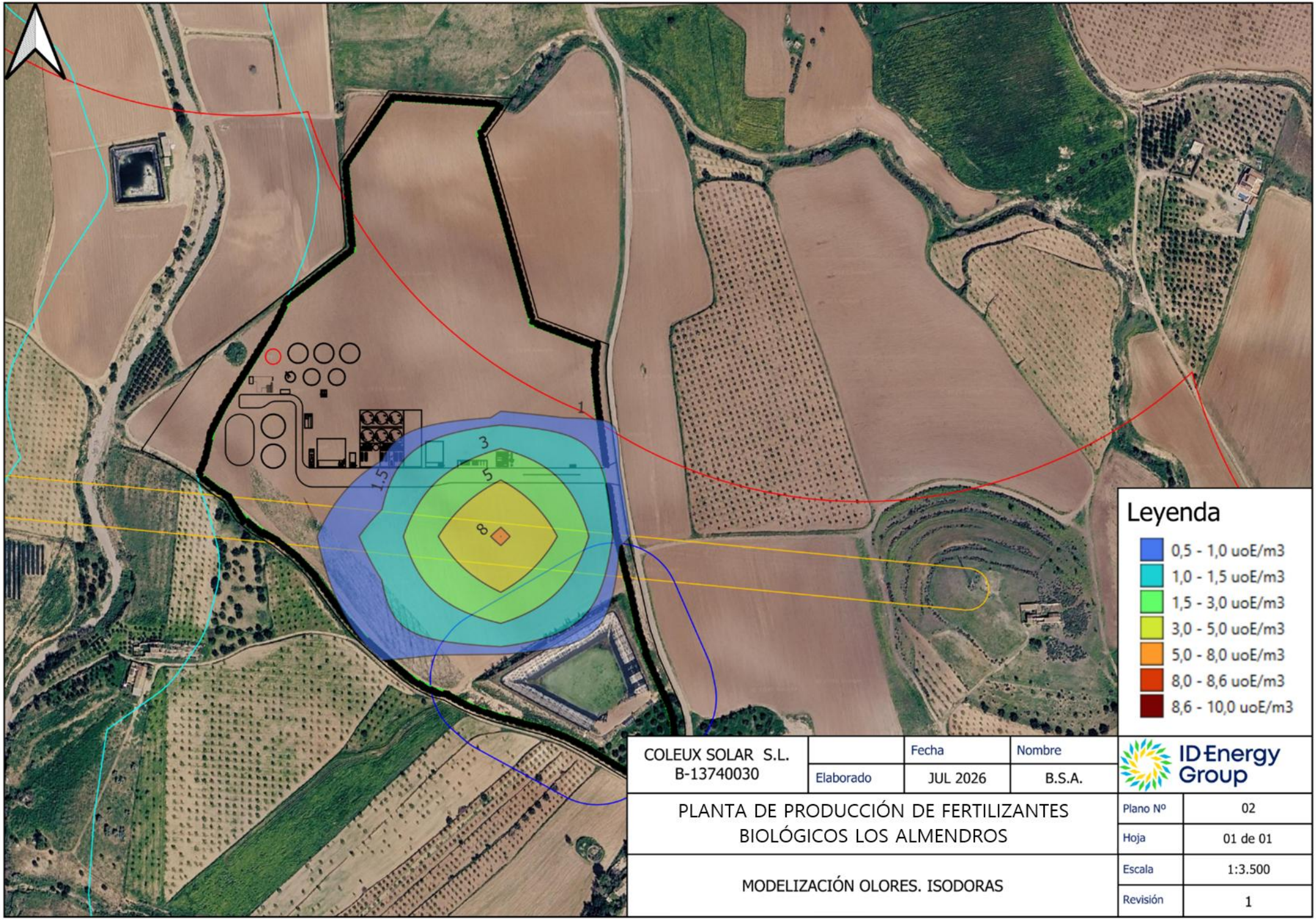
ANEXO I. Planos

Planta de Producción de Fertilizantes Biológicos

Los Almendros



COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre	ID Energy Group
	Elaborado	JUL 2026	B.S.A.	
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLÓGICOS LOS ALMENDROS				Plano Nº: 01
				Hoja: 01 de 01
FOCOS DE EMISION DE OLOR				Escala: -
				Revisión: 1



COLEUX SOLAR S.L. B-13740030		Fecha	Nombre
	Elaborado	JUL 2026	B.S.A.

ID Energy Group

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES BIOLÓGICOS LOS ALMENDROS

MODELIZACIÓN OLORES. ISODORAS

Plano Nº	02
Hoja	01 de 01
Escala	1:3.500
Revisión	1