


ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL
PLANTA DE GESTIÓN DE
RESIDUOS Y PRODUCCIÓN
DE GAS RENOVABLE
T.M. LA CAMPANA
(PROVINCIA DE SEVILLA)

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


DOCUMENTO Nº2: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Versión del Documento

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha	Comentarios
00		EGL	EGL	17/07/2024	Emisión Inicial
01		EGL	EGL	30/07/2024	Revisión 01
02		XXX	EGL	23/06/2024	Revisión 02

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	13
1.1	ANTECEDENTES	13
1.2	JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE EIA	14
1.3	OBJETO DEL DOCUMENTO	16
1.4	ALCANCE	16
1.5	DATOS DEL PROMOTOR Y DE LA ACTIVIDAD	16
2	METODOLOGÍA	17
2.1	METODOLOGÍA	17
2.2	CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	18
3	NORMATIVA AMBIENTAL DE APLICACIÓN	20
3.1	LEGISLACIÓN EUROPEA	20
3.2	LEGISLACIÓN ESTATAL	22
3.3	LEGISLACIÓN AUTONÓMICA	27
3.4	LEGISLACIÓN LOCAL	30
4	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	31
4.1	ALTERNATIVA 0	32
4.2	ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN	33
4.3	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN	35
4.4	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	56
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	58
5.1	LOCALIZACIÓN Y ACCESOS	58
5.2	UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES	61
5.3	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	61
6	INVENTARIO AMBIENTAL	115
6.1	METODOLOGÍA	115
6.2	CLIMATOLOGÍA	116
6.3	CALIDAD ATMOSFÉRICA	122
6.4	CAMBIO CLIMÁTICO	133
6.5	GEOLOGÍA	134
6.6	GEOMORFOLOGÍA	143
6.7	EDAFOLOGÍA	146
6.8	HIDROLOGÍA	152
6.9	HIDROGEOLOGÍA	158
6.10	FLORA Y VEGETACIÓN	163
6.11	FAUNA	173
6.12	FIGURAS DE PROTECCIÓN	183
6.13	CORREDORES ECOLÓGICOS	201
6.14	PAISAJE	205
6.15	PATRIMONIO CULTURAL	213
6.16	MEDIO SOCIOECONÓMICO	215
6.17	INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	218
6.18	PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	219
7	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	221
7.1	INTRODUCCIÓN	221
7.2	MÉTODO DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA	221
7.3	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES Y LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AFECTADOS	224
7.4	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	227
7.5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	228
7.6	RESUMEN MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES EN CADA UNA DE LAS FASES	267

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

7.7	MATRIZ PONDERADA	270
8	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	271
8.1	METODOLOGÍA	272
8.2	ANÁLISIS DE RIESGOS DE CATASTRÓFES NATURALES	276
8.3	ANÁLISIS DE RIESGOS DE ACCIDENTES	298
8.4	RESUMEN	306
9	ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS	313
9.1	METODOLOGÍA	313
9.2	ANÁLISIS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES.....	314
9.3	ANÁLISIS DE VEGETACIÓN.....	318
9.4	ANÁLISIS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO	321
9.5	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD.....	323
9.6	ANÁLISIS DE FAUNA	323
9.7	ANÁLISIS DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN	328
9.8	CONCLUSIONES FINALES DEL ANÁLISIS.....	329
10	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	330
10.1	FASE DE DISEÑO	330
10.2	FASE DE PRE-CONSTRUCCIÓN	331
10.3	FASE DE CONSTRUCCIÓN	331
10.4	FASE DE EXPLOTACIÓN	337
10.5	FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	343
10.6	PRESUPUESTO MEDIDAS PROPUESTAS.....	349
11	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	351
11.1	FASE DE CONSTRUCCIÓN	351
11.2	FASE DE EXPLOTACIÓN	358
11.3	PRESUPUESTO	361
12	CONCLUSIONES	362
13	EQUIPO REDACTOR.....	363
14	BIBLIOGRAFIA.....	364
14.1	REFERENCIAS.....	364
14.2	RECURSOS WEB.....	365
15	ANEXOS	367

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de las alternativas sobre ortofoto. Fuente: elaboración propia.	34
Mapa 2. Pendientes en el ámbito de estudio y en las parcelas elegidas como alternativas. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CNIG.	36
Mapa 3. Distancia al gasoducto de las alternativas de ubicación. Fuente: elaboración propia.	37
Mapa 4. Accesos a las distintas alternativas del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos del BTN.	38
Mapa 5 Núcleos de población cercanos al ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del DERA.	39
Mapa 6. Red hídrica en las proximidades de las tres alternativas para la planta de biogás. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir y de la BTN de Sevilla.	40
Mapa 7. Cobertura del suelo sobre el que se ubican las alternativas. Fuente: Corine Land Cover.	41
Mapa 8.- Recintos de riego en la zona de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos del ideCHG.	42
Mapa 9. Usos del suelo de las alternativas estudiadas. Fuente: REDIAM.	42
Mapa 10. Distancia a zonas con presencia de aves esteparias, aves rapaces rupícolas, ámbitos de planes de recuperación e ZOPAEC. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MITERD y SEO BirdLife.	44
Mapa 11. Espacios naturales protegidos cercanos a la ubicación de las alternativas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITECO y la cartografía disponible de Andalucía.	45
Mapa 12. Cuenca visual de la alternativa 1. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CNIG.	46
Mapa 13. Cuenca visual de la alternativa 2. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CNIG.	47
Mapa 14. Cuenca visual de la alternativa 3. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CNIG.	48
Mapa 15. BIC, yacimientos, MUP y Vías Pecuarias en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de estadística y cartografía de Andalucía.	49
Mapa 16. Acceso a la parcela. Fuente: elaboración propia.	59
Mapa 17. Localización de la planta de biogás. Fuente: elaboración propia.	60
Mapa 18. Ubicación de la planta de biogás sobre ortofoto. Fuente: elaboración propia.	60
Mapa 19. Equipos e instalaciones presentes en la planta de biogás. Fuente: elaboración propia a partir del Plano: Implantación general del Proyecto de Planta de gestión de residuos y producción de gas renovable Bioshiva.	61
Mapa 20. Clasificación climática de Köppen. Fuente: CNIG.	117
Mapa 21. Mapa de ruidos por presencia de carreteras en el área de influencia. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SICA.	129
Mapa 22. Mapa de zonificación de la contaminación lumínica en Andalucía. Fuente: REDIAM.	130
Mapa 23. Mapa de zonificación de la contaminación lumínica en Andalucía. Fuente: REDIAM.	131
Mapa 24. Contaminación lumínica en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Light Pollution map.	132
Mapa 25. Geología en la zona de influencia. Fuente: Elaboración propia a partir de datos MAGNA.	137
Mapa 26. Derechos mineros dentro de la zona de influencia. Fuente: Portal Andaluz de la Minería.	140
Mapa 27. Lugares de Interés Geológico (LIG). Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IGME y el IECA.	142
Mapa 28. Unidades geomorfológicas. Fuente: REDIAM.	144
Mapa 29. Altimetría de la zona. Fuente: Elaboración propia a partir de MDT02 del CNIG.	145
Mapa 30. Pendientes de la zona de implantación del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de MDT02 del CNIG. .	145
Mapa 31. Erosionabilidad de la zona de actuación. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPAMA.	146
Mapa 32. Edafología de la zona de implantación del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos de FAO.	147
Mapa 33. Edafología de la zona de implantación del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos de REDIAM. .	149
Mapa 34. Usos del suelo según clasificación CORINE 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de CORINE 2018.	150
Mapa 35. Recintos de riego en la zona de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos del ideCHG.	151
Mapa 36. Usos del suelo según clasificación SIGPAC. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SIGPAC.	152
Mapa 37. Red hídrica en las proximidades del proyecto analizado. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del BTN .	156
Mapa 38. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos debido a la actividad agraria. Fuente: ideCHG.	157

Mapa 39. Masas de agua subterráneas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CH Guadalquivir.	158
Mapa 40. Mapa hidrogeológico 1/200.000. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME.	161
Mapa 41. Mapa de permeabilidad. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME.	162
Mapa 42. Vegetación potencial. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITECO.	165
Mapa 43. Unidades de vegetación y cobertura del suelo en el entorno del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de MFE.....	166
Mapa 44. Hábitats en el entorno del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).	167
Mapa 45. Cuadrículas 10x10 del Inventario Español de Especies Terrestres. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITERD.	173
Mapa 46. Cuadrículas 5x5 de la cartografía de distribución de especies de flora y fauna amenazadas de Andalucía. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de REDIAM.	174
Mapa 47.- Zonas de Avifauna – Aves Esteparias, ZOPAEC e IBAs. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITERD.	183
Mapa 48. Mapa de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía cercanos al área de influencia del proyecto. Fuente: REDIAM.....	186
Mapa 49. Zonas Red Natura 2000 cercanas al área de influencia del proyecto. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.	187
Mapa 50. Zonas de Especial Protección Compatible en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.	189
Mapa 51. Geoparques cercanos al área de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.	192
Mapa 52. Reserva de la Biosfera “Dehesas de Sierra Morena”. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).....	194
Mapa 53. Vías Pecuarias. Vías Pecuarias. Fuente: elaboración propia a partir de la cartografía de REDIAM.	195
Mapa 54. Montes de utilidad pública próximos a la zona de influencia. Fuente: REDIAM.	197
Mapa 55. Ámbito del Plan de Recuperación del Águila Imperial ibérica. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de REDIAM.....	200
Mapa 56. Ámbito de los distintos Planes de Recuperación y Conservación cercanos al área de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos de REDIAM.	201
Mapa 57. Corredores prioritarios y áreas críticas en el área de influencia del proyecto. Fuente: WWF.	203
Mapa 58. Áreas Estratégicas para la Mejora de la Conectividad Ecológica. Fuente: elaboración propia a partir de datos de REDIAM.....	204
Mapa 59. Categoría paisajística presente en el área de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Catálogo IDEAndalucía.....	207
Mapa 60. Áreas paisajísticas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Catálogo IDEAndalucía.	208
Mapa 61. Ámbitos paisajísticos presentes en el área de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Catálogo IDEAndalucía.	210
Mapa 62. Cuenca visual Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MDS del CNIG.	211
Mapa 63. Cuenca visual Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MDS del CNIG.	212
Mapa 64. Cuenca visual Alternativa 3. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MDS del CNIG.	212
Mapa 65. BIC y yacimientos arqueológicos cercanos al área de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (capa de bienes protegidos y entornos de protección) y BTN (capa de yacimientos arqueológicos).....	214
Mapa 66. Infraestructuras presentes en el área de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de la BTN.	219
Mapa 67. Ocurrencia de terremotos los últimos 365 días. Fuente: elaboración propia. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Geográfico Nacional (IGN).	276
Mapa 68. Mapa de peligrosidad sísmica de España T 500 años. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Geográfico Nacional (IGN).	277
Mapa 69. Movimientos del terreno. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME.	280
Mapa 70. Mapa del karst. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IGME.	282
Mapa 71. Mapa de subsidencias. Fuente: IGME.	284
Mapa 72. Precipitaciones máximas diarias para T = 100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITERD.....	286

Mapa 73. Número medio anual de días con tormenta. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET.....	288
Mapa 74. Mapa de densidad de descargas anuales (descarga/km2) en el período 2007-2016. Fuente: AEMET.	289
Mapa 75. Zonas inundables y sus probabilidades según periodo de retorno. Fuente: SCZNI – MITECORD.	294
Mapa 76. Zonas de Peligro de Incendio y clasificación por combustibilidad. Fuente: REDIAM.	297
Mapa 77. Infraestructuras eléctricas, renovables y gasoductos de la zona de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos del BTN.....	315
Mapa 78. Entidades de población e infraestructuras de transporte dentro del área de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos del BTN.	317
Mapa 79. Instalaciones industriales y otras dentro del área de influencia del proyecto. Fuente: elaboración a partir de datos de la BTN y DERA.	318
Mapa 80. Unidades de vegetación presentes en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del proyecto Corine Land Cover 2018.	320
Mapa 81. Coberturas del suelo presentes en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del proyecto de SIOSE AR.	321
Mapa 82. Hábitats en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITECO.	322
Mapa 83. Zonas de Alto Valor Natural 2011. Fuente: MITECO.	324
Mapa 84. Zonas de Alto Valor Natural 2021. Fuente: MITECO.	325
Mapa 85. Important Areas Birds de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SEO-Bird Life.	326
Mapa 86. Presencia de aves esteparias y Ámbito de aplicación del Plan de recuperación y conservación de aves esteparias. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MITECO y REDIAM.....	327
Mapa 87. Mapa de corredores prioritarios. Fuente: ETSI Montes de la Universidad Politécnica de Madrid.....	328
Mapa 88. Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). Fuente: elaboración propia.	329

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación del promotor y actividad.....	16
Tabla 2. Referencias catastrales de la alternativa 1.	33
Tabla 3. Referencias catastrales de la alternativa 2.	33
Tabla 4. Referencias catastrales de la alternativa 3.	33
Tabla 5. Superficie de ocupación de las alternativas.....	35
Tabla 6. Perímetro del vallado de las alternativas.....	35
Tabla 7. Pendientes medias de las alternativas.....	35
Tabla 8. Criterios determinantes para la afección a la fauna.	43
Tabla 9. Distancias a espacios naturales protegidos de las tres alternativas.	45
Tabla 10. Resultados del análisis de la cuenca visual de las diferentes alternativas del proyecto.	46
Tabla 11. Esquema general de aspectos, componentes y subcomponentes.	51
Tabla 12. Matriz de Saaty empleada para la valoración de las alternativas planteadas en este proyecto, en la que además se incluyen los resultados.	55
Tabla 13.- Localización de la planta de biogás.....	58
Tabla 14. Parcelas donde se ubicará el proyecto.	58
Tabla 15. Coordenadas centro parcela.....	58
Tabla 16. Coordenadas de punto de acceso parcela.....	58
Tabla 17.- Coordenadas de punto de conexión.....	59
Tabla 18.- Coordenadas de punto de conexión.....	59
Tabla 19. Residuos a tratar.....	64
Tabla 20. Residuos a tratar ocasionalmente.	65
Tabla 21. Características de balsas de almacenamiento de sustratos a valorizar líquidos.....	68
Tabla 22. Características de depósitos de almacenamiento de residuos líquidos.....	69
Tabla 23. Características de digestato producido en digestión anaerobia.....	74
Tabla 24. Características de las diferentes corrientes una vez separadas.....	74
Tabla 25. Características de inyección de biometano.	77
Tabla 26. Balance de materia	79
Tabla 27. Capacidad de producción de planta.	80
Tabla 28. Tabla de superficies urbanizadas.....	85
Tabla 29. Tabla de superficies ocupada por instalaciones permanentes.	85
Tabla 30. Datos técnicos calderas.....	94
Tabla 31. Sustratos de entrada en el proyecto.....	101
Tabla 32. Materias auxiliares en el proyecto.....	101
Tabla 33. Balance de consumo recursos hídricos.....	102
Tabla 34. Consumos agua uso sanitario.	103
Tabla 35. Principales consumos de agua de proceso.	103
Tabla 36. Consumos eléctricos proyectados.	105
Tabla 37. Consumos térmicos de la instalación.....	107
Tabla 38. Tipificación focos de emisión atmosférica.....	107
Tabla 39. Coordenadas de focos de emisión atmosférica.....	108
Tabla 40. Emisiones de aguas residuales y destino.	109
Tabla 41. Focos de emisión de residuos.....	110
Tabla 42. Residuos del proceso productivo.....	110
Tabla 43. Cantidades de residuos no peligrosos generadas.....	113
Tabla 44. Residuos peligrosos generados.....	113
Tabla 45. Plazos estimados de ejecución.	114
Tabla 46. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.....	121
Tabla 47. Estaciones públicas de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía consultada.	123

Tabla 48. Valores límite para la protección de la salud de los contaminantes criterio, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.	123
Tabla 49. Valores objetivo y objetivos a largo plazo para el ozono troposférico, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.	124
Tabla 50.- Niveles de concentración de los distintos contaminantes en la estación de Alcalá de Guadaira. Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022	125
Tabla 51.- Niveles de concentración de los distintos contaminantes en la estación de Sierra Norte. Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022	125
Tabla 52.- Resumen calendario Zona de Sevilla y área metropolitana. Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022.	126
Tabla 53.- Resumen calendario Zonas Rurales. Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022.....	126
Tabla 54.- Resumen anual de la calidad por estación. Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022.	126
Tabla 55. Características de las carreteras A-4. Fuente: Ministerio de Transportes, movilidad y Agenda urbana.....	128
Tabla 56. Cauces naturales presentes en al área de influencia y longitud dentro de dicha superficie. Fuente: cartografía del BTN.	154
Tabla 57.- Aguas superficiales en la zona de influencia y área ocupada dentro de dicha superficie. Fuente: cartografía del BTN.	155
Tabla 58. Estado de las masas de agua superficial en la zona de influencia del proyecto.	156
Tabla 59. Estado de las masas de agua subterránea en la zona de influencia del proyecto.	163
Tabla 60. Etapas de regresión y bioindicadores de las series 27a y 27b. Encinares ibérico-meridionales termomediterráneos. Fuente: Memoria del mapa de series de vegetación de España.	164
Tabla 61. Hábitat de Interés Comunitario en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITERD.	168
Tabla 62. Especies de Flora Amenazada y de Interés (FAME) de Andalucía. Fuente: REDIAM.....	172
Tabla 63. Especies presentes en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Anthos.....	172
Tabla 64.- Categoría de amenaza de especies según el ámbito regional. Fuente: elaboración propia.	175
Tabla 65.- Categoría de amenaza de especies según el ámbito nacional. Fuente: elaboración propia.....	175
Tabla 66.- Categoría de amenaza de especies según el ámbito internacional. Fuente: elaboración propia	176
Tabla 67. Anfibios presentes en la zona de estudio y su clasificación conforme a distintas normas existentes.	177
Tabla 68. Aves presentes en la zona de estudio y su clasificación conforme a distintas normas existentes.	177
Tabla 69. Aves presentes en la zona de estudio según la cartografía de distribución de especies de flora y fauna amenazadas (y de interés) en Andalucía.	179
Tabla 70. Mamíferos presentes en la zona de estudio y su clasificación conforme a distintas normas existentes.	180
Tabla 71. Peces continentales presentes en la zona de estudio y su clasificación conforme a distintas normas existentes.	180
Tabla 72. Reptiles presentes en la zona de estudio y su clasificación conforme a distintas normas existentes.	180
Tabla 73. Distancias a Espacios Naturales Protegidos de las tres alternativas de ubicación.....	186
Tabla 74. Distancias de cada alternativa a la Red Natura 2000.....	188
Tabla 75. Distancias de cada alternativa a los espacios sujetos a Protección Especial Compatible.	189
Tabla 76. Distancias de cada alternativa a los Montes de Utilidad Pública.	197
Tabla 77. Resumen de visibilidad de las alternativas en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de cuencas visuales.	213
Tabla 78.- Focos de emisión de la planta de biogás y ubicación de los mismos.....	230
Tabla 79.- Composición de las corrientes del proceso de upgrading.	232
Tabla 80.- Emisiones a la atmósfera de la antorcha.	233
Tabla 81.- Emisiones de la caldera.	233
Tabla 82. Valores límite de emisión.	233
Tabla 83.- Niveles de presión acústica.	235
Tabla 84.- Focos sonoros de la futura actividad.	236
Tabla 85. Valores límite de inmisión en exteriores.	236
Tabla 86. Valores objetivo de calidad acústica.	237
Tabla 87. Consumo de agua y agua residual generada.	248

Tabla 88. Residuos del proceso productivo.....	259
Tabla 89.- Umbrales y niveles de aviso en Sevilla para precipitación en 12 h y precipitación en 1 h. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la AEMET.	285
Tabla 90.- Agentes potenciales de peligro presentes en la planta de biogás y su clasificación según el Reglamento (CE) 1272/2008. Fuente: elaboración propia a partir de las fichas de seguridad de los productos químicos.	302
Tabla 91. Resumen del análisis de vulnerabilidad.	306
Tabla 92.- Gasoductos presentes en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia.	314
Tabla 93. Infraestructuras de transporte y comunicaciones en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del BTN.....	315
Tabla 94. Entidades de población en la zona de influencia del proyecto. Fuente: BTN.	316
Tabla 95. Unidades de vegetación en la zona de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Corine Land Cover.	319
Tabla 96. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno el proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITERD.	321

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ejemplo de una unidad de pasteurización.....	71
Ilustración 2. Unidad de alimentación de sólidos con suelo móvil. Exterior. Interior. Bomba de mezcla sólido-líquido.	72
Ilustración 3. Etapas de conversión anaerobia de residuos a biogás.	72
Ilustración 4. Sistema de secado (enfriadores, intercambiador de tubos) y compresión.	76
Ilustración 5. Ejemplo de filtros de carbón activado.	76
Ilustración 6. Principio de separación de membranas.....	77
Ilustración 7. Sistema de Upgrading.....	78
Ilustración 8. Módulo de inyección de biometano.	79
Ilustración 9. Diagrama de proceso proyectado.....	81
Ilustración 10. Báscula de pesaje camiones.	86
Ilustración 11. Arco de desinfección camiones.	86
Ilustración 12. Tolva de recepción estanca para SANDACH y pretritador de alta resistencia para materiales voluminosos con partes duras.	87
Ilustración 13. Sistema de trituración integrado para tamaño de partícula de 12 mm.....	87
Ilustración 14. Extrusionador.	88
Ilustración 15. Mirilla de inspección. Sistema de calentamiento de digestores. Agitador de palas.	89
Ilustración 16. Primera etapa de deshidratación. Prensa tornillo.	91
Ilustración 17. Segunda etapa de deshidratación. Equipo de preparación y dosificación de polielectrolito diluido. Centrífuga.	91
Ilustración 18. Conjunto unidad de upgrading.	92
Ilustración 19. Membranas interiores para depuración del gas en unidad de upgrading.	92
Ilustración 20. Módulo de inyección de biometano.	94
Ilustración 21. Ejemplo caldera biomasa.....	95
Ilustración 22. Antorcha de biogás.....	96
Ilustración 23. Caldera de biomasa con sus equipos auxiliares necesarios.....	99
Ilustración 24. Sistema de llenado de almacén de combustible.....	100
Ilustración 25. Almacén de biomasa y alimentación a caldera.....	100
Ilustración 26. Ciclón de eliminación de cenizas.	100
Ilustración 27. Temperaturas y Precipitaciones.	118
Ilustración 28. Días nublados, soleados y con precipitaciones.	118
Ilustración 29. Temperaturas máximas.	118
Ilustración 30. Precipitación.	119
Ilustración 31. Evapotranspiración.....	119
Ilustración 32. Velocidad del viento.	121
Ilustración 33. Rosa de los vientos.	122
Ilustración 34.- Evolución temperatura máxima en escenario RCP 4.5.....	133
Ilustración 35.- Evolución temperatura mínima en escenario RCP 4.5.	133
Ilustración 36.- Evolución de precipitación en escenario RCP 4.....	133
Ilustración 37. Leyenda completa del mapa geológico de la zona de influencia (Hoja 964). Fuente: MAGNA.	137
Ilustración 38. Leyenda completa del mapa de derechos mineros dentro de la zona de influencia. Fuente: Portal Andaluz de la Minería.....	141
Ilustración 39. Leyenda del mapa de permeabilidad. Elaboración propia a partir de datos del IGME.....	162
Ilustración 40. Evolución de la población en La Campana.....	215
Ilustración 41. Evolución de la población en Carmona.....	216
Ilustración 42. Evolución de la población en Lora del Río.	216
Ilustración 43. Leyenda del mapa de karst. Fuente: IGME.	283
Ilustración 44. Rosa de los vientos de La Campana. Fuente: elaboración propia.....	290
Ilustración 45. Velocidad del viento en La Campana. Fuente: elaboración propia.	291

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Según el modelo de vida actual, las ciudades, industrias y todos los sectores de la sociedad en general, generan residuos difíciles de gestionar sin dañar al medio ambiente.

La Directiva Europea de residuos 2008/98/CE (modificada por la Directiva UE 2018/851) prioriza el reciclaje y la valorización de los residuos frente a su eliminación en vertedero al considerarse esta última como la opción de gestión de residuos menos deseable. En el ámbito de los residuos también incide el Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva (2020), donde se incluyen propuestas para un uso más eficiente de los recursos y la valorización de los mismos para evitar su destino a vertedero.

En el ámbito nacional, la ley 7/2022, de 98 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, tiene por objeto sentar los principios de la economía circular a través de la legislación básica en materia de residuos, así como contribuir a la lucha contra el cambio climático. De esta manera, se contribuye así al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, incluidos en la Agenda 2030 y en particular los objetivos 12 (producción y consumo sostenibles) y 13 (acción por el clima). Esta ley, en su artículo 8, establece el siguiente orden de prioridad, relativo a la jerarquía de gestión de residuos:

- Prevención
- Preparación para la reutilización
- Reciclado
- Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética
- Eliminación


Por todo ello, teniendo en cuenta tanto la normativa europea como la nacional, la valorización de residuos prima frente a su eliminación.

España está comprometida en el cumplimiento del objetivo de la Unión Europea de reducción de un 40% de los gases de efecto invernadero fijados para 2030, evitando así en Europa la emisión de 62 millones de toneladas de CO₂ eq/año y, al menos, conseguir tener una cuota del 27% de energías renovables.

Se debe hacer un gran esfuerzo en la gestión correcta de los residuos para poder alcanzar las fechas establecidas y los objetivos planteados por la Unión Europea en esta materia. De esta forma, se está trabajando para que el tratamiento y gestión final de los residuos, así como de la materia orgánica vegetal, sea el compostaje y/o la biometanización.

En base a lo anterior, se decide crear una planta de digestión anaerobia (planta de biogás), para tratar materia orgánica y convertirla en un producto digerido de los subproductos utilizados en la planta, con materia orgánica estabilizada e higienizada parcialmente, el cual puede ser aplicado como uso agrícola sin los problemas asociados al uso directo de los subproductos en tierras de cultivo con residuos orgánicos y fertilizantes químicos.

Los promotores del proyecto, conocedores del gran problema actual de emisiones de gases de efecto invernadero, así como de deficiente gestión de valorización de residuos orgánicos y ganaderos en nuestro país; pretenden realizar una planta de biogás donde este es valorizado como biometano. Esto quiere decir que el gas generado será tratado para eliminar todas las impurezas hasta conseguir un producto equivalente al Gas Natural.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

El biometano se introducirá en la red gasista de transporte en el gasoducto Sevilla - Córdoba, propiedad de ENAGAS, mediante inyección directa, y contribuirá a sustituir el uso de Gas Natural fósil.

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE EIA

La Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos constituye el instrumento más adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente. Esta técnica, que introduce la variable ambiental en la toma de decisiones sobre planes o proyectos con incidencia importante en el medio ambiente, se ha venido manifestando como la forma más eficaz para evitar agresiones contra la naturaleza, proporcionando una mayor fiabilidad y confianza a las decisiones que deban adoptarse, al poder elegir, entre las diferentes alternativas posibles, aquella que mejor salvaguarde los intereses generales desde su perspectiva global e integrada y teniendo en cuenta todos los efectos derivados de la actividad proyectada.

A nivel autonómico, la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA), establece diferentes instrumentos de evaluación ambiental para los proyectos que puedan afectar al medio ambiente en Andalucía. En el Anexo III de la Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas, y en Anexo III del Decreto Ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas, queda sustituido el Anexo I de la ley 7/2007, quedando establecidas las categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental.


Así, según el *Anexo III. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental*, la actividad descrita en el presente Estudio se encuadra en la siguiente categoría:

“11.11 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, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas:

- a) tratamiento biológico;*
- b) tratamiento previo a la incineración o co-incineración;*
- c) tratamiento de escorias y cenizas;*
- d) tratamiento en trituradoras de residuos metálicos, incluyendo residuos eléctricos y electrónicos, y vehículos al final de su vida útil y sus componentes.*

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 de 100 toneladas al día.”

Motivo por el cual, se encuentra sometido a AAI.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

En los artículos 16 y 16 bis de la Ley 7/2007, de 9 de julio, se incluye lo siguiente:

Artículo 16. Instrumentos de prevención y control ambiental.

“1. Son instrumentos de prevención y control ambiental:

- a) La autorización ambiental integrada.*
- b) La autorización ambiental unificada.*
- c) La evaluación ambiental estratégica.*
- d) La calificación ambiental.*
- e) Las autorizaciones de control de la contaminación ambiental.*
- f) La declaración responsable de los efectos ambientales.*
- g) La autorización ambiental unificada simplificada.”*

2. Los instrumentos señalados en las letras a), b), d) y g) del apartado anterior contendrán el resultado de la evaluación de impacto ambiental de la actuación en cuestión. En los casos en que la evaluación ambiental sea competencia de la Administración General del Estado, el condicionado de la resolución del procedimiento de evaluación ambiental de proyectos establecido en el capítulo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, deberá incorporarse en la autorización ambiental integrada que en su caso se otorgue”

“Artículo 16 bis. Integración del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

1. En las actuaciones sometidas a autorización ambiental integrada, autorización ambiental unificada o autorización ambiental unificada simplificada se integrará la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental con la del respectivo procedimiento de otorgamiento de dichos instrumentos, de acuerdo con la normativa básica de aplicación en materia de evaluación de impacto ambiental de proyectos y las adaptaciones a esta norma establecidas en esta ley y sus desarrollos reglamentarios.”

Por tanto, la presente actividad está sometida a AAI y, por consiguiente, también a evaluación ambiental.

De acuerdo con el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, deberán someterse a evaluación de impacto ambiental simplificada los proyectos incluidos en el Anexo II. Dentro del grupo 9. Otros proyectos, epígrafe b) figura:

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.

Por tanto, dado que la normativa así lo establece, el presente proyecto deberá someterse al procedimiento de evaluación ambiental simplificada, si bien el promotor quiere ser más restrictivo habiendo decidido, de forma voluntaria, someterlo a evaluación ordinaria de impacto ambiental en base al artículo 7.1.d de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

1.3 OBJETO DEL DOCUMENTO

SHIVA POWER, S.L. plantea promover una planta de gestión de residuos y producción de gas renovable en la parcela 5 del polígono 22 del término municipal La Campana.

El objetivo de la instalación es la valorización de residuos y producción de biometano, el cual es un gas renovable homólogo y con características similares al gas natural, además de una materia estabilizada utilizada como enmienda orgánica obtenido del proceso de digestión anaerobia (digestato), cuya aplicación directa en el campo y tierras de cultivo no origine los problemas que se han citado anteriormente.

Con el proceso de biometanización de los compuestos orgánicos volátiles en BioCH₄, se eliminan los malos olores que había antes en los alrededores de los términos comarcales por la deposición de deyecciones, y mediante su higienización se eliminarán parásitos animales, huevos, larvas y semillas de malas hierbas. Por este motivo el producto de salida del proceso de digestión supone un beneficio en su aplicación a las tierras de cultivo en comparación con las deyecciones por tratarse de una materia estabilizada.

El proyecto presentado se engloba dentro del marco regulatorio de la economía circular, ya que por una parte se genera biometano, de origen renovable y neutro o negativo en emisiones de CO₂, con la depuración y limpieza del biogás, la cual es la tecnología más madura para producir gas renovable. Por otra parte, se obtiene un producto final de la digestión anaerobia de los subproductos, que se conoce como digestato, el cual puede aplicarse al campo por sus propiedades como fertilizantes.

De esta forma se cierra el círculo y se consigue el objetivo de residuo cero y emisiones cero.

El presente Estudio de Impacto Ambiental se redacta con el objeto de describir y justificar la compatibilidad ambiental de las instalaciones correspondientes a la planta de biogás y su infraestructura de evacuación, y de este modo cumplir la legislación ambiental actualmente en vigor para conseguir su puesta en marcha.

1.4 ALCANCE

El alcance del presente Estudio de Impacto Ambiental comprende los siguientes elementos:

- Nueva planta de biometanización que se localizará parcela 5 del polígono 22 del término municipal La Campana, con clasificación de suelo rústico.

1.5 DATOS DEL PROMOTOR Y DE LA ACTIVIDAD

Tabla 1. Identificación del promotor y actividad.

Razón Social	SHIVA POWER, S.L.
CIF de la empresa	B88373980
Representante	
Domicilio social y a efectos de notificaciones	
Domicilio de la planta	Parcela 5 del polígono 22 del T.M. de La Campana (Sevilla)

2 METODOLOGÍA

2.1 METODOLOGÍA

La metodología empleada para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido la detallada a continuación:

- **Lanzamiento del Proyecto**

En esta fase inicial del Estudio se determina el equipo de trabajo responsable de la realización del proyecto.

- **Adquisición y tratamiento de la información correspondiente al proyecto**

Esta fase tiene por objeto analizar los datos técnicos del proyecto (a proporcionar por la ingeniería/promotor) para, en fases posteriores, valorar los impactos que el proyecto generará sobre el medio. Las alternativas de ubicación de los elementos que componen el proyecto también han sido proporcionadas por el promotor.

Dentro de esta fase también se identifican todos los requisitos legales de aplicación.

- **Definición del área de estudio**

En función de la totalidad de las alternativas de ubicación de los diferentes elementos que componen el proyecto, se delimita el área de estudio para analizar posteriormente las diferentes variables del medio físico con incidencia en la elección de la alternativa a escoger.

- **Adquisición de información ambiental**

Tras delimitar el área de estudio, se procede a la adquisición de toda la información disponible en la zona, para lo cual se emplea el sistema de información geográfica QGIS.

- **Selección de alternativas**


Una vez definidas las diferentes alternativas, las cuales son proporcionadas por el promotor, se lleva a cabo un estudio del medio en la totalidad de la superficie abarcada por las mismas. Se realiza un análisis tanto cualitativo como cuantitativo sobre los elementos del medio susceptibles de sufrir un mayor impacto.

- **Análisis de detalle**

Con los datos bibliográficos se procede a la descripción detallada del ámbito de estudio, tanto del medio físico como el socioeconómico. Se incide sobre todo en aquellos elementos del medio más susceptibles de verse afectados por el proyecto.

Una vez realizada la descripción del proyecto, se analizan las fases del proyecto susceptible de generar impactos y se procede a la valoración de los mismos, para lo cual se siguen las directrices marcadas por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. La metodología empleada se desarrollará en apartados posteriores.

Posteriormente, se definen las medidas preventivas y correctoras a implementar en cada caso y se procede al diseño del programa de vigilancia ambiental.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

2.2 CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL


El presente documento se elabora según el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el cual establece el contenido que el Estudio de Impacto Ambiental debe contener, que es la siguiente:

- a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.
- b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.
- c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- d) 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.

- e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.
- f) Programa de vigilancia ambiental.
- g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

3 NORMATIVA AMBIENTAL DE APLICACIÓN

3.1 LEGISLACIÓN EUROPEA

3.1.1 AGUAS CONTINENTALES Y SUBTERRÁNEAS

- Directiva 44/2006, de 06 de septiembre de 2006, relativa a la Calidad de las Aguas Continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la Vida de los Peces.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

3.1.2 ATMÓSFERA

- Directiva 88/2005, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 96/1/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de enero de 1996, por la que se modifica la Directiva 88/77/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores diésel.

3.1.3 ENERGÍA


- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

3.1.4 INSTRUMENTOS PREVENTIVOS


- 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
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

3.1.5 MEDIO NATURAL

- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Directiva 2009/31/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican la directiva 85/337/CEE del Consejo, las directivas 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE y el reglamento (CE) no 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006 sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la directiva 2004/35/CE.
- Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Reglamento 805/2002/CE, de 15 de abril, por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- Decisión del Consejo de 21 de diciembre de 1998 relativa a la aprobación, en nombre de la comunidad, de la modificación de los anexos ii y iii del convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del convenio (98/746/CE).
- 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 vegetación silvestres.
- Reglamento 2158/92/CEE, de 23 de julio, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y de la fauna silvestre.
- Decisión del Consejo 82/461/CEE, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre realizada en Bonn.
- Decisión del Consejo 82/72/CEE, de 3 de diciembre de 1981, por la que se aprueba el Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.
- Recomendación 75/66/CEE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1974, a los Estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

3.1.6 RESIDUOS

- Directiva 2011/97/UE del Consejo de 5 de diciembre de 2011 que modifica la Directiva 1999/31/CE por lo que respecta a los criterios específicos para el almacenamiento de mercurio metálico considerado residuo.
- Directiva 1/2008, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y a los controles integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero.
- Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- Decisión 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de Residuos.
- Decisión 532/2000, de 3 de mayo de 2000, sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos de conformidad con letra a) del art.1 de la Directiva 75/442/CEE sobre Residuos y la Decisión 94/904/CE que establece la Lista de Residuos Peligrosos en virtud del art.1.4 de la Dva.91/689/CEE.
- Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases.

3.1.7 SANDACH


- Reglamento (UE) 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.
- Reglamento (CE) 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) 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).

3.2 LEGISLACIÓN ESTATAL

3.2.1 SECTOR

➤ BIOMETANO

- Resolución de 8 de octubre de 2018, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifican las normas de gestión técnica del sistema NGTS-06, NGTS-07 y los protocolos de detalle PD-01 y PD-02.
- Resolución de 21 de diciembre de 2012, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica el protocolo de detalle PD-01 "Medición, Calidad y Odorización de Gas" de las normas de gestión técnica del sistema gasista.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


- Resolución de 8 de octubre de 2018, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifican las normas de gestión técnica del sistema NGTS-06, NGTS-07 y los protocolos de detalle PD-01 y PD-02.
- Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural.
- Real Decreto 235/2018, de 27 de abril, por el que se establecen métodos de cálculo y requisitos de información en relación con la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero de los combustibles y la energía en el transporte.
- Real Decreto 376/2022, de 17 de mayo, por el que se regula los criterios de sostenibilidad y de reducción de 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.
- Real Decreto 984/2015, de 30 de octubre, por el que se regula el mercado organizado de gas y el acceso de terceros a las instalaciones del sistema de gas natural.
- Real Decreto 949/2001, de 3 de agosto, por el que se regula el acceso de terceros a las instalaciones gasistas y se establece un sistema económico integrado del sector de gas natural.
- UNE-EN 16726 Infraestructura gasista. Calidad del gas. Grupo H.
- EN 16723-1: Biometano para inyección en redes de gas natural.

➤ SANDACH

- RD 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.
- RD 894/2013, de 15 de noviembre, por el que se modifica el RD 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.
- Orden APA/104/2022, de 11 de febrero, por la que se modifican los anexos I, II, III y VI del Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
- 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 476/2014, de 13 de junio, por el que se regula el registro nacional de movimientos de subproductos animales y los productos derivados no destinados a consumo humano.

3.2.2 AGUAS

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- 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.

3.2.3 ATMÓSFERA


- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección de medio ambiente atmosférico.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- 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.

3.2.4 ENERGÍA

- Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

3.2.5 VEGETACIÓN Y FAUNA

- 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto de 2008, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, 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 vegetación y fauna 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 vegetación silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- Instrumento de ratificación, de 18 de marzo de 1982, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas.

3.2.6 INSTRUMENTOS PREVENTIVOS


- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.
- 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.
- Real Decreto-ley 15/2022, de 1 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de incendios forestales.
- 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.
- Real Decreto 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.

3.2.7 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.

3.2.8 MEDIO NATURAL

- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

3.2.9 MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA


- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- 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 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

3.2.10 PATRIMONIO

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

3.2.11 RESIDUOS Y SUELOS

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/97, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

3.2.12 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

- 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.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del 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.

3.2.13 CAMBIO CLIMÁTICO

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

3.3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

3.3.1 SECTOR

➤ SANDACH


- Orden de 30 de julio de 2012, por la que se establecen y desarrollan las normas para el proceso de retirada de cadáveres de animales de las explotaciones ganaderas y la autorización y Registro de los Establecimientos que operen con subproductos animales no destinados al consumo humano en Andalucía.
- Decreto 68/2009, de 24 de marzo, por el que se regulan las disposiciones específicas para la aplicación de la normativa comunitaria y estatal en materia de subproductos de origen animal no destinados a consumo humano en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

3.3.2 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental.

3.3.3 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Decreto-ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA nº 157, 11.08.2010).

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA nº 143 de 20.07.2007).

3.3.4 ATMÓSFERA

- Decreto 6/2012, de 17 de Enero, por el que Se Aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía
- Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba El Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía. (Boja Nº 243 de 18.12.2003).

3.3.5 ECOSISTEMAS

- Ley 7/2010, de 14 de julio, de Dehesas (BOJA nº 144 de 23.07.2010)

3.3.6 AGUA


- Ley 4/2010 de 8 de junio de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 121 de 22.06.2010).
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía (BOE nº 08 de 27.08.2010).
- Decreto 70/2009, de 31 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vigilancia Sanitaria y calidad del Agua de consumo humano en Andalucía.
- Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.

3.3.7 VEGETACIÓN Y FAUNA

- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y La Fauna Silvestre de Andalucía.
- 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.

3.3.8 ESPACIOS NATURALES

- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía, y se establecen medidas adicionales para su protección. (BOJA nº 60 de 27.07.1989; BOE nº 201, de 23.08.1989).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Ley 2/1995, de 1 de junio, sobre modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección. (BOJA nº 82 de 07.06.1995)
- Ley 6/1996, de 18 de julio, relativa a la modificación del artículo 20 de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía. (BOJA nº 83 de 20.07.1996)
- Decreto 11/1990, de 30 de enero, por el que se crean las Juntas Rectoras de los Parques Naturales declarados en la Ley 2/1989 de 18 de julio, se establece el régimen jurídico de las mismas y se fijan las líneas básicas de los PRUG para Parques Naturales. (BOJA nº 13 de 09.02.1990)
- Orden de 23 de noviembre de 1998, por el que se aprueba el Reglamento tipo de Régimen interior de las Juntas Rectoras de los Parques Naturales de Andalucía. (BOJA nº 146 de 24.12.1998)
- Decreto 213/1999, de 3 de octubre por el que se crea el Comité de Reservas de la Biosfera de Andalucía (BOJA nº 135, de 20.11.1999).
- Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro. (BOJA nº 79, de 28.04.2003).

3.3.9 INCENDIOS

- Decreto 470/1994, de 20 de diciembre de prevención de incendios forestales.
- Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre. (BOJA nº 192 de 30.10.2010).
- Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales.
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales (BOJA 26 de 16.02.1995).
- Orden de 21 de mayo de 2009, por la que se establecen limitaciones de usos y actividades en terrenos forestales y zonas de influencia forestal. (BOJA nº 102 de 29.05.2009).

3.3.10 MONTES


- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía. (BOJA nº 117 de 7.09.1997)
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía. (BOJA nº 57 de 22.06.1992)

3.3.11 VÍAS PECUARIAS

- DECRETO 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

3.3.12 PATRIMONIO HISTÓRICO

- Ley 4/1986, de 5 de mayo, del Patrimonio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

3.3.13 RESIDUOS

- Decreto 131/2021, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Andalucía. Hacia una Economía Circular en el Horizonte 2030.
- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados.
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 134/1998, de 23 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía. (BOJA nº 91 de 13.08.1998)
- Orden de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades. (BOJA nº 97 de 20.08.2002)

3.3.14 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

3.3.15 SUELO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 8 de 22.01.1994), (Corrección de errores: BOJA nº 54 de 23.04.1994).
- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.

3.4 LEGISLACIÓN LOCAL

- Normas Subsidiarias de La Campana

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Se han planteado diferentes alternativas con el fin de elegir aquella menos nociva para el medio ambiente. Todas las opciones son viables desde el punto de vista técnico, ambiental y económico.

Para la elección de alternativas de ubicación, los criterios establecidos han sido los siguientes:


- Aspectos técnicos.
 - Superficie de ocupación.
 - Perímetro del vallado.
 - Pendiente.
 - Distancia al gaseoducto.
 - Acondicionamiento de accesos.
- Aspectos sociales.
 - Proximidad a entidades de población.
 - Afección a infraestructuras.
- Aspectos ambientales.
 - Afección al suelo mediante la edafología.
 - Afección a la hidrología.
 - Afección a la atmósfera.
 - Afección a la vegetación.
 - Cambio del uso del suelo.
 - Afección a la fauna.
 - Distancia de figuras de especial protección del entorno.
 - Impacto paisajístico.
 - Afección a los bienes materiales y patrimonio cultural.

Además, también se ha realizado una elección de la tecnología que mejor se adapte al terreno para minimizar así los impactos. La selección de las tecnologías se ha realizado siguiendo el principio del reciclado y la valorización para la conversión de los residuos en gas renovable y digestato como prioridad sobre la eliminación.

Estos criterios han sido los que han condicionado en mayor grado la definición del proyecto, refiriéndose principalmente a la ubicación del mismo con respecto a la afección sobre el terreno y la vegetación.

La evaluación de alternativas se divide en dos partes:

- a) Alternativas a la acción propuesta, incluyendo la Alternativa de No acción;
- b) Análisis de Alternativas de la implantación y de tecnologías.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

4.1 ALTERNATIVA 0

Se trataría de la opción de no ejecución del proyecto, dejando el entorno tal y como se encuentra, además de seguir con su uso actual. La “No acción” implicaría que no se produciría afección alguna, al no realizarse la fase previa a la construcción donde se prepara el terreno, la fase de construcción, la de explotación y, en última instancia, la fase de desmantelamiento.

Actualmente se presenta el desafío de realizar una correcta gestión de residuos, tanto industriales como agroganaderos, pues es bien conocida la problemática que generan las deyecciones ganaderas, el alperujo u otros muchos residuos. Esta problemática de generación de residuos podría mantenerse o incluso agravarse en caso de no realizarse el proyecto, ya que estos residuos, como estiércol, restos de cultivos y otros desechos orgánicos, podrían acumularse en grandes cantidades, lo que seguiría provocando problemas ambientales como la contaminación del suelo y del agua, emisiones de gases de efecto invernadero y olores. Además, la falta de aprovechamiento de estos residuos para la producción de biogás implicaría la pérdida de una fuente de energía renovable y sostenible, que podría contribuir a la dependencia de combustibles fósiles.


La producción de biometano se presenta como una alternativa a esta problemática, valorizando estos residuos mediante la digestión anaeróbica. De este proceso se obtiene el biometano, un gas renovable homólogo al gas natural, y una materia estabilizada, denominada digestato o digerido.

El digestato al tratarse de una materia estabilizada evita los problemas que genera la aplicación directa de los purines, como son las emisiones de CH₄ y N₂O, acidificación del suelo o proliferación de olores. Al convertirse los compuestos orgánicos volátiles en CH₄, durante el proceso de digestión, se eliminan los malos olores y mediante su higienización parcial se eliminan parásitos animales, huevos y larvas y semillas de malas hierbas.

Además, este proyecto se enmarca dentro del marco de la economía circular. Pues como se ha mencionado anteriormente, por un lado, se genera biometano, que es de origen renovable y negativo en emisiones de CO₂, a partir de la tecnología más madura de producir gas renovable. Por otro lado, el producto final de la digestión anaerobia de los residuos o subproductos, es un producto digerido, con materia orgánica estabilizada e higienizada parcialmente, el cual puede ser aplicado como uso agrícola sin los problemas asociados al uso directo de los subproductos en tierras de cultivo con residuos orgánicos y fertilizantes químicos.

Se requiere de una transición hacia modelos energéticos sostenibles y más respetuosos con el medio. Se necesita invertir en renovables para disminuir o eliminar la dependencia a combustibles fósiles o al consumo de energía extranjera, como consecuencia indirecta de este hecho, aumentaría la fluctuación del mercado, a ser las energías no renovables un recurso volátil. De hecho, la realización de proyectos ya implica un aumento del empleo, conocidos por “trabajos verdes” o “green Jobs” y un aumento de la economía local al emplearse recursos y servicios próximos.

En las conferencias de las Naciones Unidas sobre el cambio climático se implantaron plazos con el fin de alcanzar los objetivos climáticos colectivos y una de las formas de cumplirlos es la de emplear energías renovables.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

El carácter variable y estocástico de algunas de estas fuentes energéticas hace necesario contar con diversas herramientas que confieran flexibilidad al sistema. Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2020) establece las políticas y estrategias para reducir las emisiones de carbono y aumentar la participación de las energías renovables en el mix energético español, incluyendo el biogás.

Se concluye que la realización de proyectos como el descrito en el presente documento respaldan los objetivos de energías renovables, reducción de emisiones y sostenibilidad, además de generar beneficios económicos y medioambientales significativos.

4.2 ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN

4.2.1 ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 se sitúa en el término municipal de La Campana, siendo la parcela afectada la siguiente:

Tabla 2. Referencias catastrales de la alternativa 1.

Término Municipal	Polígono	Parcela	Ref. Catastral
La Campana	22	5	41022A022000050000PO

4.2.2 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 se sitúa en el término municipal de La Campana, siendo la parcela afectada la siguiente:

Tabla 3. Referencias catastrales de la alternativa 2.

Término Municipal	Polígono	Parcela	Ref. Catastral
La Campana	22	6	41022A022000060000PK

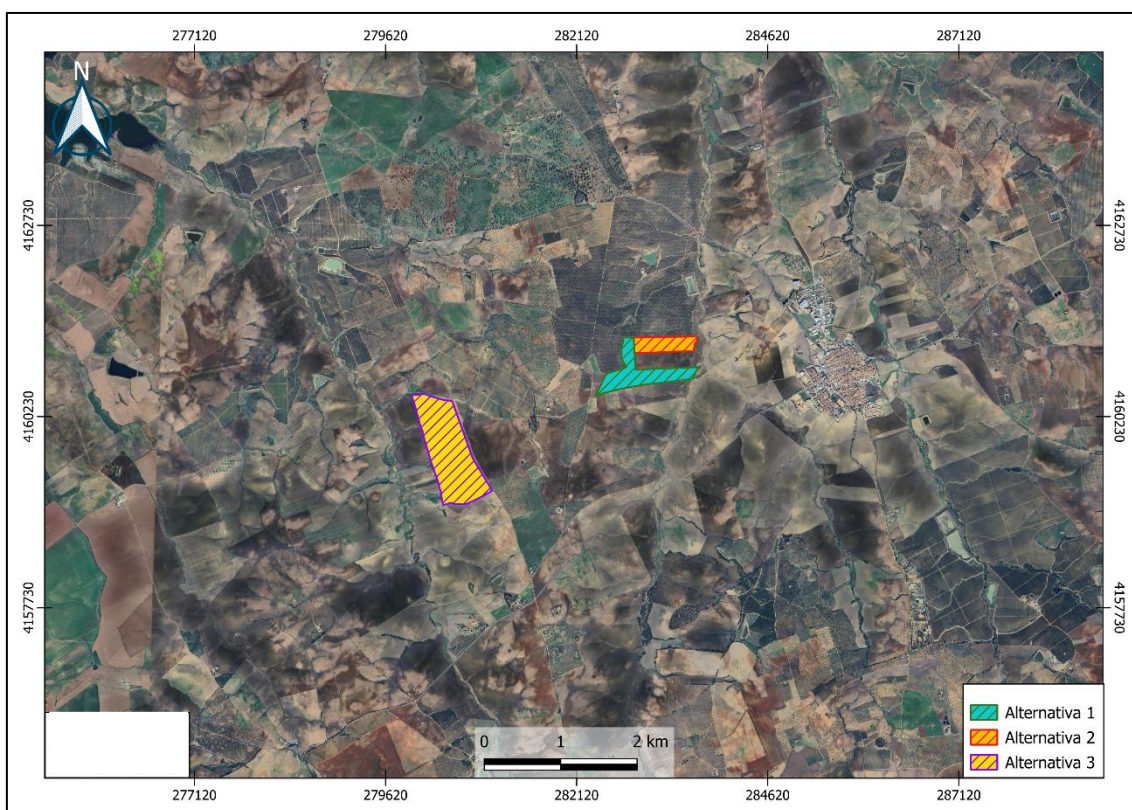
4.2.3 ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 se sitúa en el término municipal de Carmona, siendo la parcela afectada la siguiente:

Tabla 4. Referencias catastrales de la alternativa 3.

Término Municipal	Polígono	Parcela	Ref. Catastral
Carmona	28	8	41024A028000080000KA

A continuación, se muestra un mapa donde pueden visualizarse las tres alternativas de ubicación propuestas:



Mapa 1. Ubicación de las alternativas sobre ortofoto. Fuente: elaboración propia.

4.3 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN

Para realizar una comparación justificativa de las tres alternativas de ubicación de la planta de biogás los criterios que han sido considerados en el análisis son los siguientes:

4.3.1 ASPECTOS TÉCNICOS

4.3.1.1 Componentes de diseño

4.3.1.1.1 Superficies de ocupación

Se estima que, a mayor superficie de ocupación, mayor impacto tendrá en todos los medios la planta de biogás.

A continuación, se muestra la superficie aproximada que tendría la planta de biogás en cada una de las alternativas:

Tabla 5. Superficie de ocupación de las alternativas.

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE (ha)
Alternativa 1	3,48
Alternativa 2	4,28
Alternativa 3	3,85

Como puede observarse, la alternativa 1 es la que presenta una superficie ocupada menor y, por consiguiente, es la alternativa más favorable.

4.3.1.1.2 Perímetro de vallado

Se trata de la longitud vallada total, cuanto mayor sea el número de recintos, mayor división, mayor fragmentación y mayor cantidad de vallado.

Tabla 6. Perímetro del vallado de las alternativas.

ALTERNATIVAS	PERÍMETRO (m)
Alternativa 1	760
Alternativa 2	929
Alternativa 3	771

En este caso, la alternativa 1 presentaría un vallado menor, siendo, por tanto, la alternativa más favorable. La alternativa 3 presenta una longitud de vallado perimetral similar.

4.3.1.1.3 Pendientes

Para estudiar la pendiente de las distintas alternativas, se ha empleado el modelo digital de pendientes (en adelante, MDP) descargado del CNIG, que ha sido realizado a partir de datos LIDAR. Obteniendo como resultado los datos que se resumen en la tabla:

Tabla 7. Pendientes medias de las alternativas.

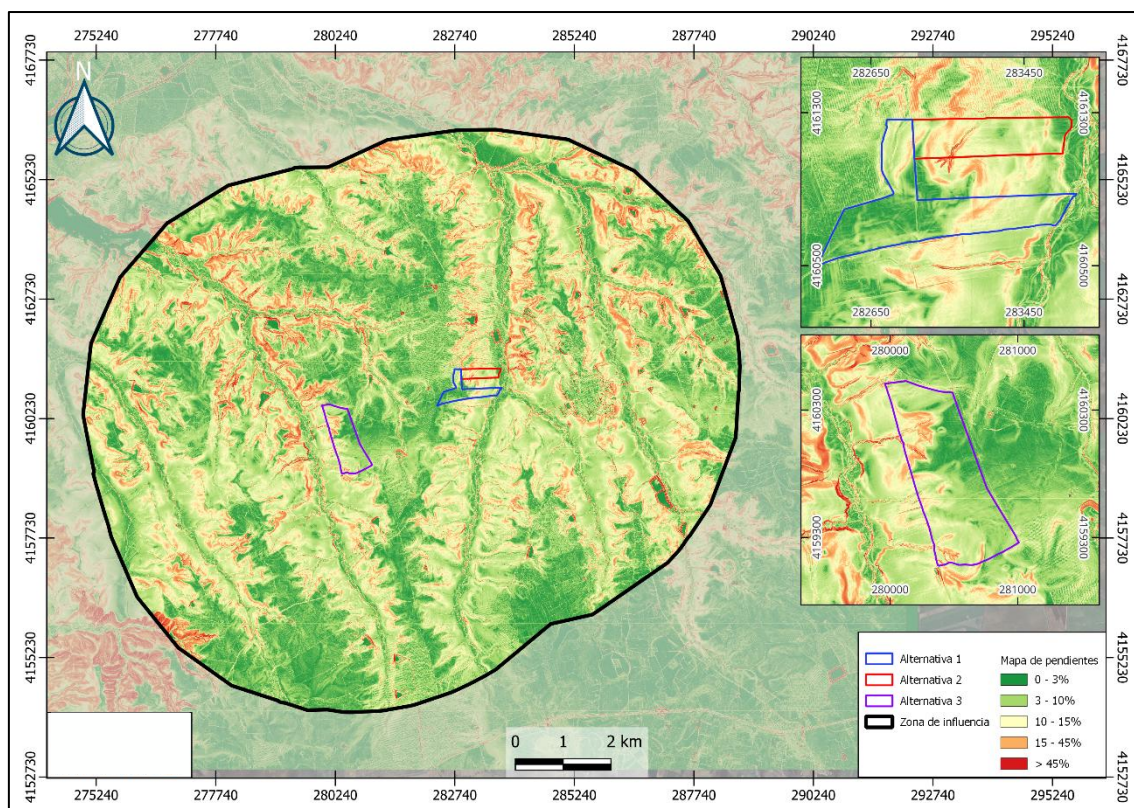
ALTERNATIVAS	PENDIENTE MEDIA (%)
Alternativa 1	4,84
Alternativa 2	8,12
Alternativa 3	5,83

La alternativa 1 presenta en casi su totalidad una superficie llana con unos 4,84% de pendiente media. No obstante, presenta variaciones en los extremos norte y este a consecuencia de corrientes superficiales que acentúan dichas pendientes.

La alternativa 2 presenta una menor pendiente en la zona oeste, que se ve agravada a la altura del cauce que divide la parcela. Los terrenos del oeste, recinto donde se pretende llevar a cabo la implantación presenta individualmente una pendiente media de 8,12%.

Por último, en la alternativa 3 presenta una orografía en su mayor parte llana, con una pendiente media de 5,83% alterada por los cauces superficiales que atraviesan la parcela y el cauce que linda al norte.

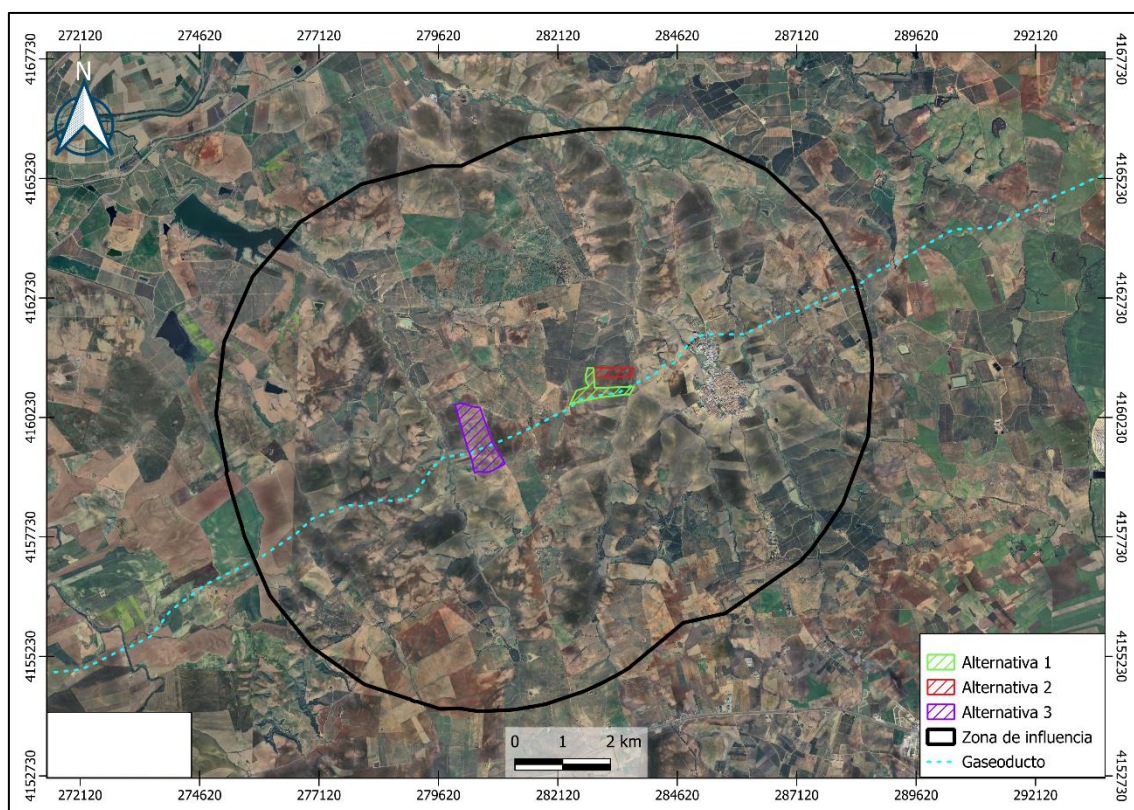
En este sentido, es la alternativa 1 la que presenta una menor pendiente en toda la parcela.



Mapa 2. Pendientes en el ámbito de estudio y en las parcelas elegidas como alternativas. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CNIG.

4.3.1.1.4 Distancia al gasoducto o punto de conexión

La alternativa 1 es la que se encuentra más cercana al gasoducto, pasando este por la misma parcela, por lo que el punto de conexión podría ubicarse en la misma implantación. En el caso de las alternativas 2 y 3, el gasoducto se encuentra a 374 y 806 metros, respectivamente.



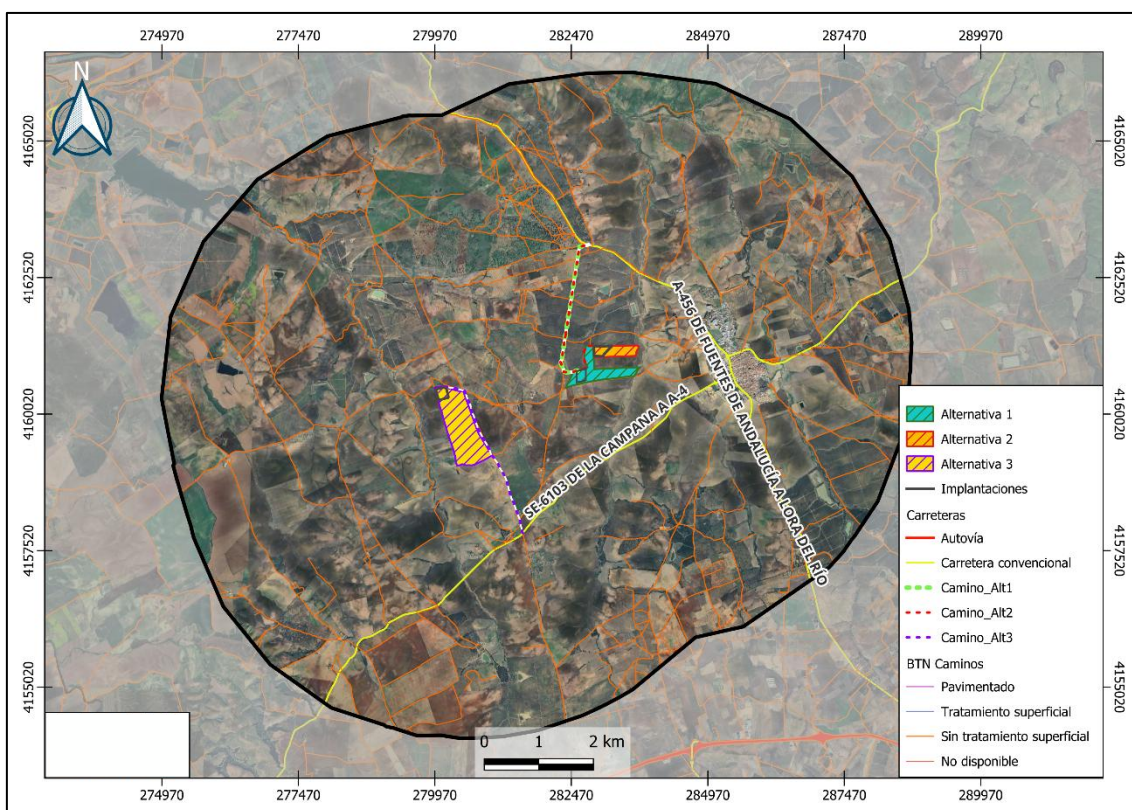
Mapa 3. Distancia al gasoducto de las alternativas de ubicación. Fuente: elaboración propia.

4.3.1.1.5 Apertura de acceso

El acceso para las alternativas 1 y 2 parten de la carretera A-456 de Fuentes de Andalucía a Lora del Río, y prosigue por caminos sin tratamiento superficial en un trayecto de 2.775 m en la alternativa 1 y de 3.544 m en la alternativa 2.

En el caso de la alternativa 3, el acceso parte de la carretera SE-6103 de la Campana a A-4 y continua por camino sin tratamiento superficial durante 3.217 m

Por tanto, todas las alternativas cuentan con accesos ya existentes a través de carreteras o caminos rurales que conectan con las parcelas; no obstante, en todos estos caminos sería necesario realizar acondicionamientos para facilitar un mejor acceso de los vehículos, por lo que, en este aspecto, la afección se correlaciona con la distancia a condicionar del acceso para que sea viable para los camiones. Siguiendo esta premisa, en las alternativas 2 y 3 se deben realizar más trabajos de acondicionamiento respecto a la alternativa 1.



Mapa 4. Accesos a las distintas alternativas del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos del BTN.

4.3.2 ASPECTOS SOCIALES

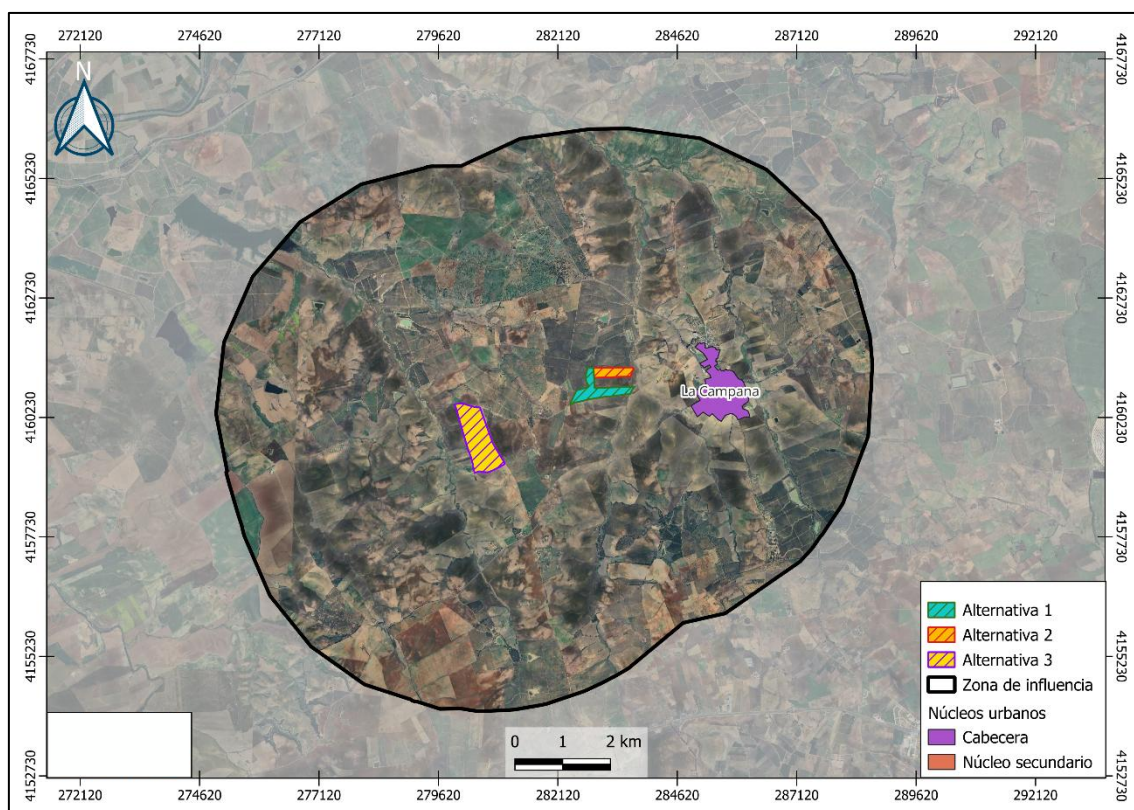
4.3.2.1 Componentes no retributivos

4.3.2.1.1 Proximidad a núcleos

Se determina la distancia de las parcelas ocupadas por las alternativas a los núcleos de población más próximos del entorno. Se observa que las parcelas de las alternativas 1 y 2 se encuentran muy próximas a la localidad La Campana, siendo esta distancia de 1,2 y 1,4 kilómetros al este respectivamente; aunque las implantaciones se ubicarían a 2,17 y 1,83 km, respectivamente

Por otro lado, la parcela de la alternativa 3 se ubica a una distancia de 4,1 kilómetros al este de dicha localidad.

El término municipal de La Campana cuenta con un solo núcleo urbano que llegó a tener una población de 5.139 personas en el año 2023.



Mapa 5 Núcleos de población cercanos al ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del DERA.

4.3.2.1.2 Afección a infraestructuras

Cuanta mayor sea la longitud de caminos y sendas existentes ocupados por el proyecto, un mayor número potencial de usuarios de caminos públicos se verá afectado.

En este caso, la afección será la misma para las tres alternativas, debido a que en todas ellas se empleará la misma carretera y un camino existente distinto para cada una, es decir, se ocupará el mismo número de infraestructuras, sobre todo debido al transporte de los residuos que llegarán a la planta de biogás.

4.3.3 ASPECTOS AMBIENTALES

4.3.3.1 Edafología

Se considera más desfavorable un mayor aumento de la erosionabilidad debido a eliminación de capas de tierra vegetal y remoción de horizontes.

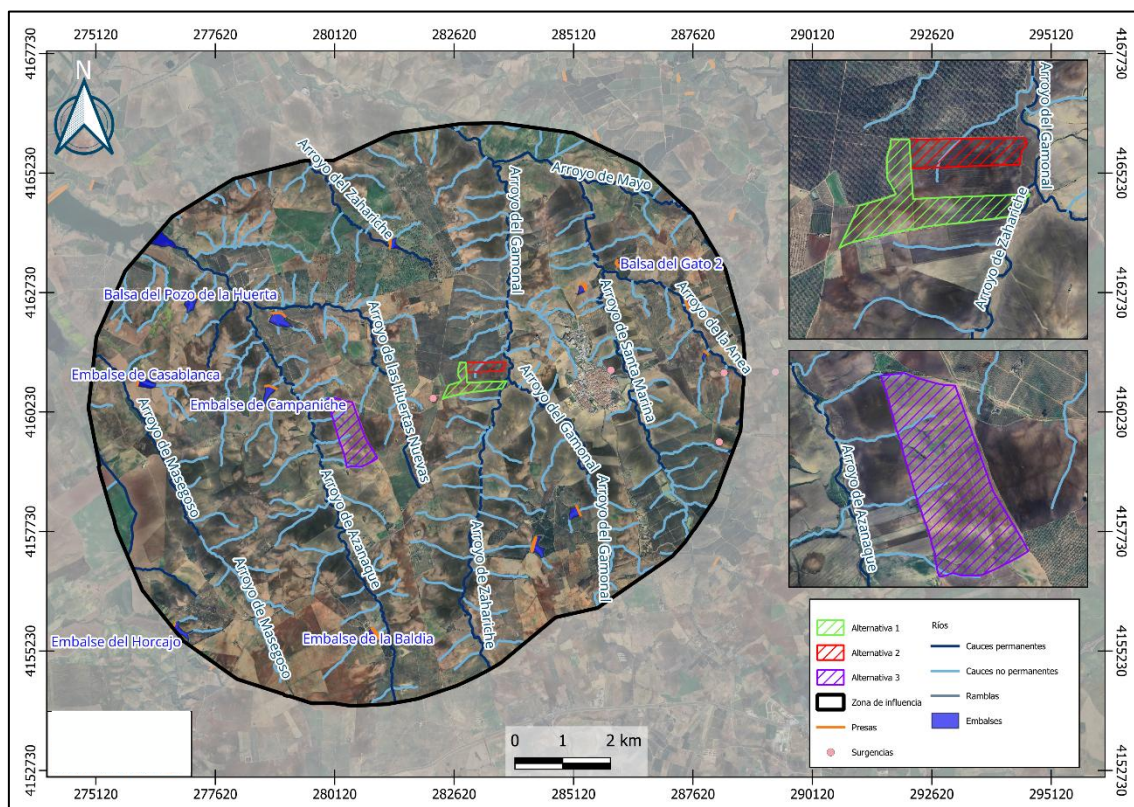
En este sentido, se considera la alternativa más desfavorable aquella que presenta una mayor superficie, siendo en este caso la alternativa 2, donde habrá que eliminar una mayor capa de tierra vegetal.

4.3.3.2 Hidrología

Como puede observarse en el siguiente mapa, la parcela de la alternativa 1 se observa libre de cauces, siendo colindante al arroyo del Zahariche en su extremo este (extremo opuesto a la implantación), a diferencia de las alternativas 2 y 3 que poseen 1 y 4 cauces respectivamente discurriendo por sus terrenos.

La implantación de la alternativa 1 se ubica a 113 metros al norte del cauce más cercano (arroyo innominado afluente del arroyo del Zahariche), la implantación de la alternativa 2 se ubica a 17,6 metros del cauce más cercano; mientras que la alternativa 3 se ubica a 14 metros al sur del cauce más cercano.

Hay que destacar que estas masas de agua superficiales que se aventuran en las parcelas de las alternativas 2 y 3 son todas de carácter no permanente.



Mapa 6. Red hídrica en las proximidades de las tres alternativas para la planta de biogás. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir y de la BTN de Sevilla.

4.3.3.3 Atmósfera

La calidad de la atmósfera se relaciona directamente con los movimientos de tierra, asumiendo que, a mayor movimiento de tierra, mayor cantidad de partículas en suspensión. La alternativa 2 se considera la opción más desfavorable al presentar unas necesidades de movimiento de tierra mayor a sus alternas, motivo por el cual habrá una mayor emisión de partículas en suspensión a la atmósfera y empeorará la calidad de la misma, sobre todo durante la fase de construcción de la planta de biogás.

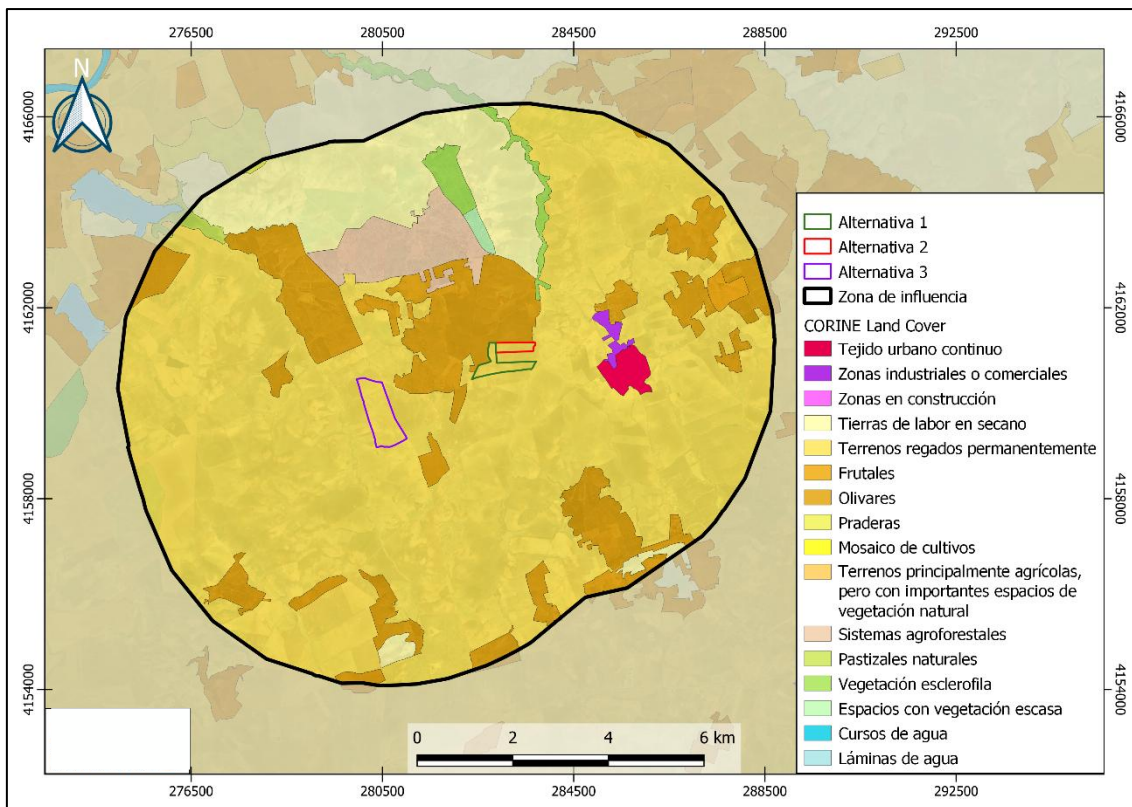
4.3.3.4 Vegetación y usos del suelo

Según Corine Land Cover, las tres alternativas se encuentran sobre terrenos regados permanentemente. Se ha utilizado la información disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (ideCHG) para contrastar esta información, a través de los datos geoespaciales de los recintos de riego, pudiendo observar que ninguna de las alternativas se ubica sobre zonas de regadío.

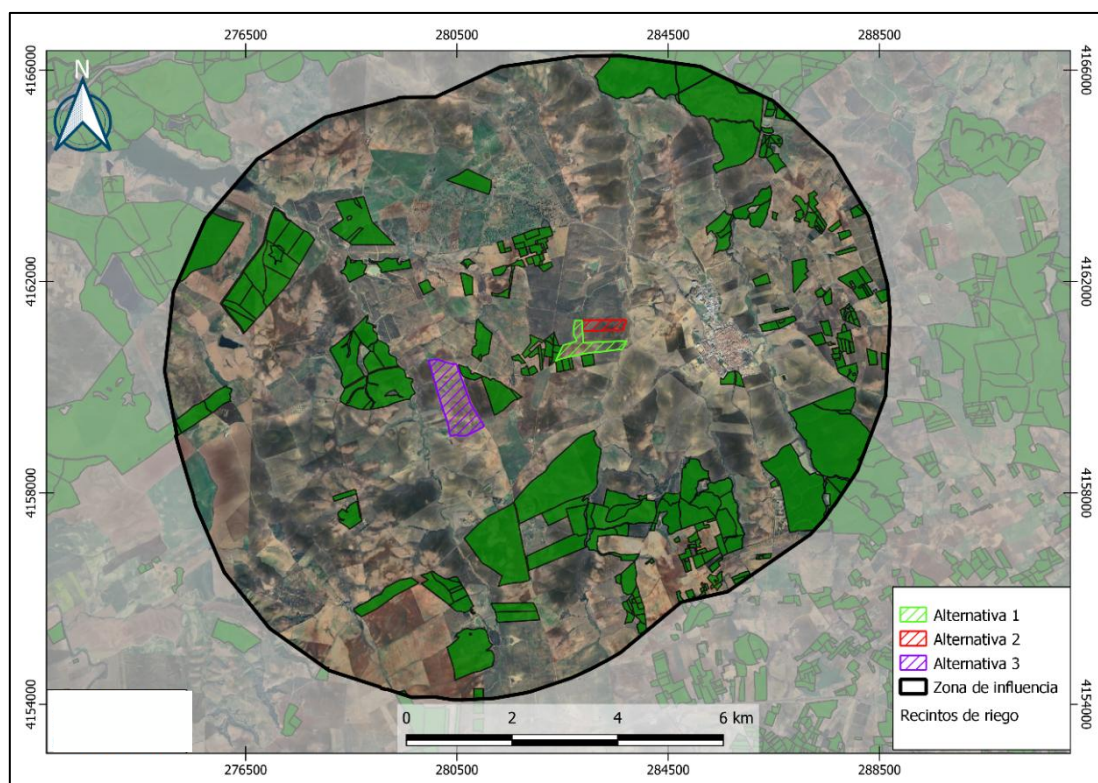
Por otro lado, según la cartografía disponible del SIGPAC, las tres parcelas se encuentran en parcelas con uso de *tierras arables*.

Como conclusión, se determina que las tres opciones tendrían el mismo impacto con respecto al uso del suelo, debido a que las tres se ubican sobre tierras arables.

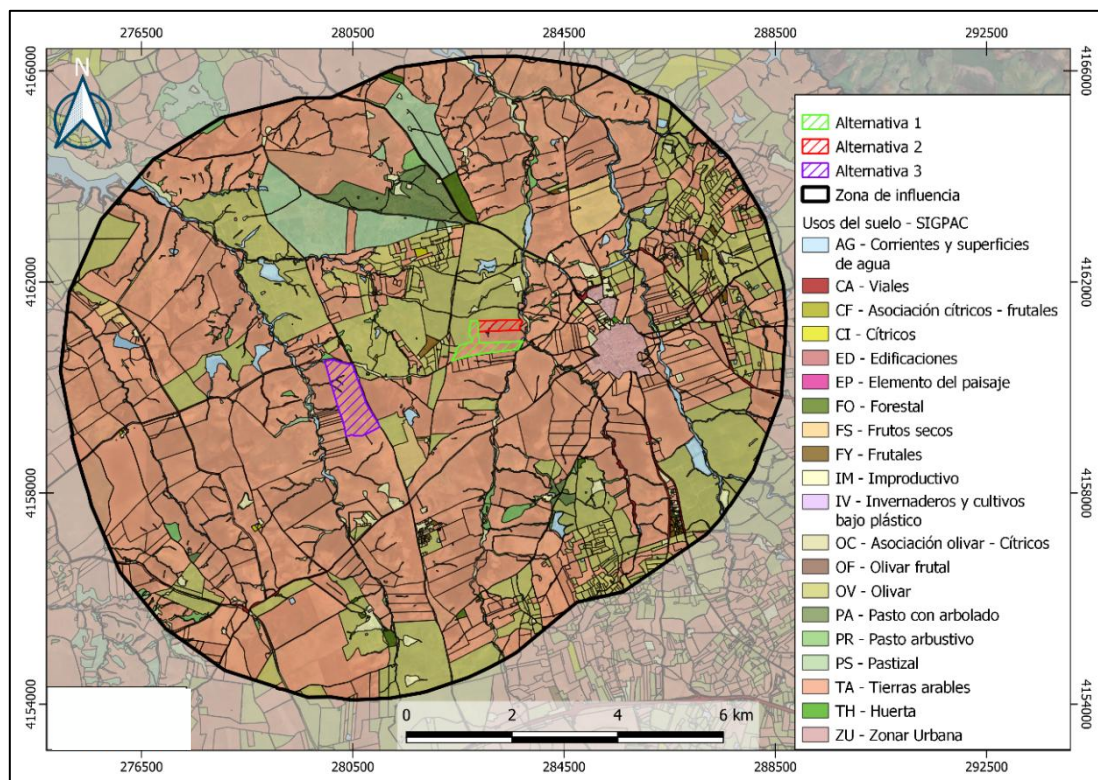
En los siguientes mapas se puede observar lo descrito anteriormente:



Mapa 7. Cobertura del suelo sobre el que se ubican las alternativas. Fuente: Corine Land Cover.



Mapa 8.- Recintos de riego en la zona de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos del ideCHG.



Mapa 9. Usos del suelo de las alternativas estudiadas. Fuente: REDIAM.

Por otro lado, se ha consultado la cartografía del Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA), de la cual se ha extraído que el HIC más cercano a la alternativa 1 es el 92D0, ubicado a 1,88 km al noroeste de la misma, este HIC también es el más cercano a la alternativa 2, encontrándose a 1,73 km del mismo. La alternativa 3 se encuentra colindante con los HIC 6310 y 92D0 por el norte de la parcela.

4.3.3.5 Fauna

El impacto sobre la fauna se relaciona con la alteración del hábitat y las molestias o probabilidad de atropello. En rasgos generales, se percibe que las tres alternativas podrían producir el mismo impacto sobre la fauna silvestre, al presentar unas características de uso del suelo similares, siendo la alternativa 3 la que podría producir un mayor impacto porque se ubica adyacente a zonas críticas relacionadas con los corredores ecológicos.

A continuación, se muestra una tabla con aquellos elementos que muestran diferencias en las alternativas.

Tabla 8. Criterios determinantes para la afección a la fauna.

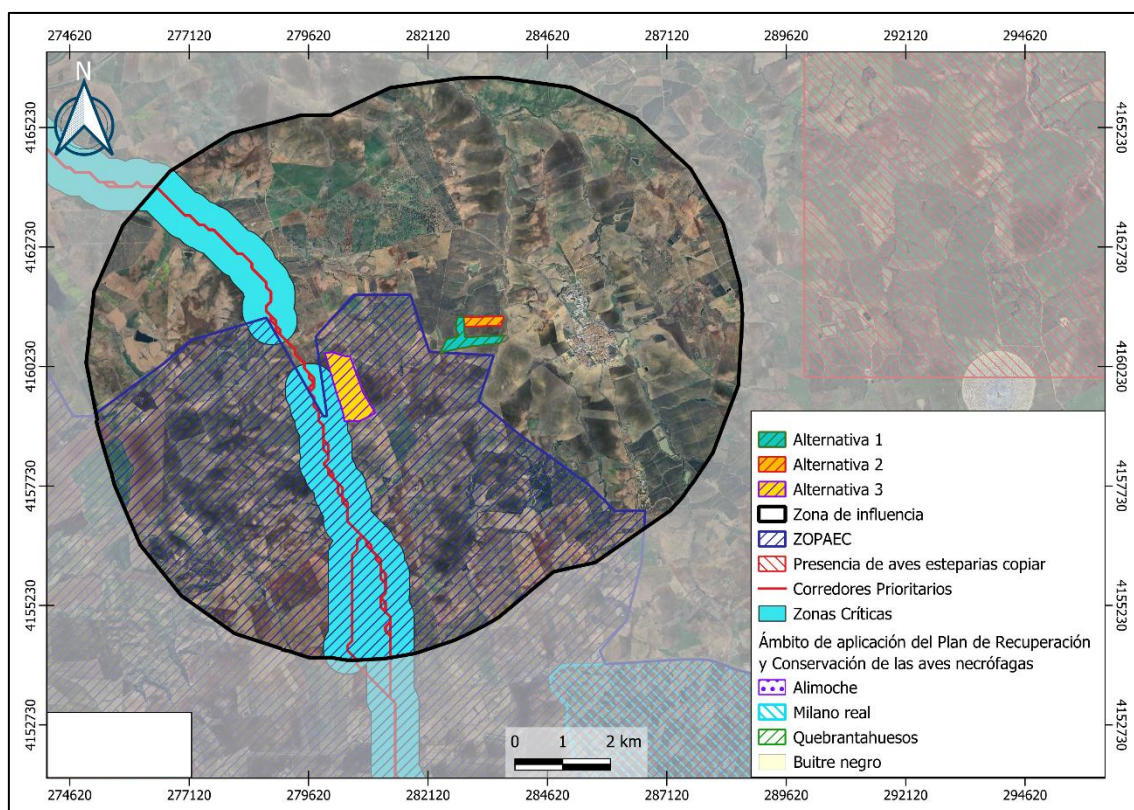
ALTERNATIVAS	MFE	SIGPAC	PRESENCIA DE AVES ESTEPARIAS	ZOPAEC	DISTANCIA A CORREDOR ECOLÓGICO
Alternativa 1	Cultivo	Tierras arables	No	No	2287,19 m
Alternativa 2	Cultivo	Tierras arables	No	No	2980,97 m
Alternativa 3	Cultivo	Tierras arables	No	Sí	0 m

Como se refleja en la tabla anterior, sólo la alternativa 3 se encuentra dentro de las Zonas de la Orden de Protección para la Avifauna contra Colisión y Electrocutación (ZOPAEC) y las tres se sitúan exentas de la cartografía sobre presencia de aves esteparias.

La cartografía de las zonas altamente sensibles para la conservación de las aves esteparias incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (*Chersophilus duponti*, *Circus pygargus*, *Tetrax tetrax*, *Pterocles alchata* y *Pterocles orientalis*) en la España peninsular e Islas Baleares, ha sido obtenida a través de la “Guía metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia”. Estas zonas se muestran mediante una representación cartográfica a escala de cuadrícula UTM 10x10.

Por otro lado, todas ellas se encuentran fuera de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA), además de los ámbitos de aplicación de especies protegidas.

A continuación, se muestra un mapa con todos los elementos mencionados:



Mapa 10. Distancia a zonas con presencia de aves esteparias, aves rapaces rupícolas, ámbitos de planes de recuperación e ZOPAEC. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MITERD y SEO BirdLife.

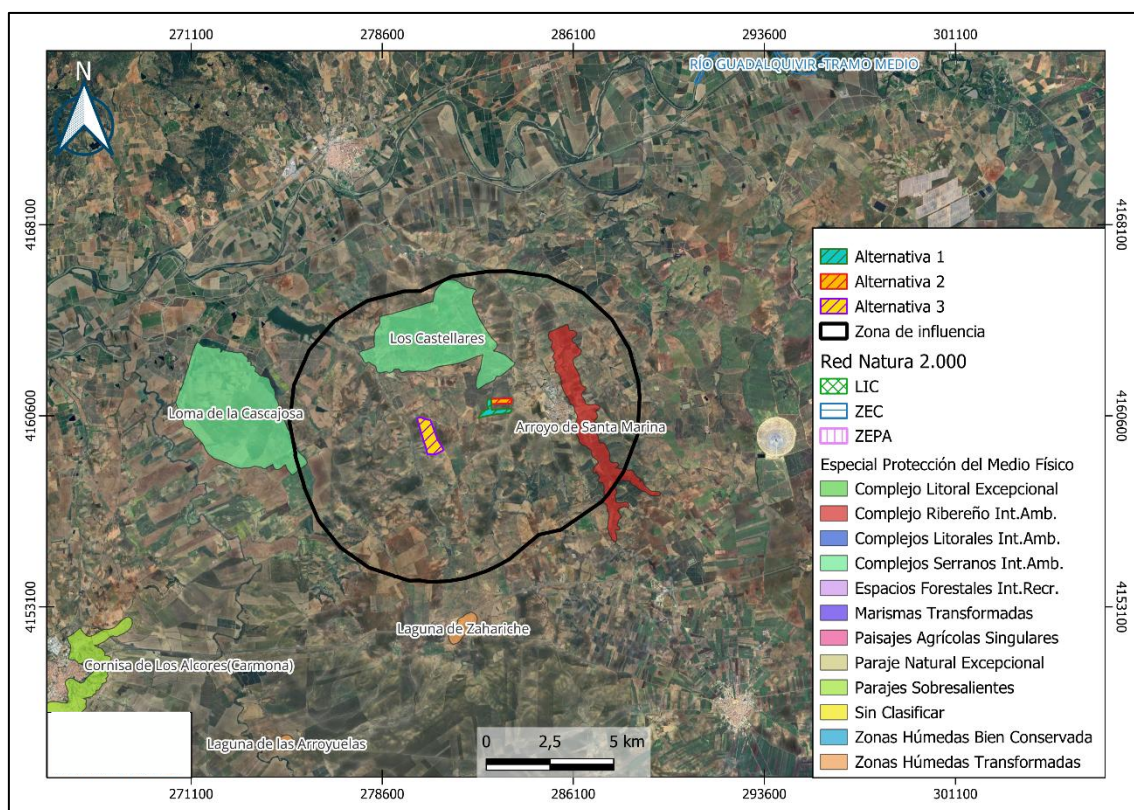
4.3.3.6 Distancia a Red Natura 2000 y espacios protegidos

Tras consultar las figuras de protección incluidas en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) y como se puede apreciar en el mapa que sigue a continuación, ninguna de las alternativas se sitúa sobre áreas protegidas de ninguna tipología (Red Natura, Reservas de la Biosfera, Humedales Ramsar, Espacios Naturales Protegidos, etc.).

La figura de Red Natura 2000 más cercana es “Río Guadalquivir – Tramo medio” a una distancia de 9,3 km al noreste de la zona de influencia establecida.

No obstante, en un buffer establecido de 5 km alrededor de las alternativas estudiadas se puede observar espacios catalogados dentro del Plan Especial de Protección del Medio Físico (en adelante, PEPMF) los cuales se tratan de espacios que deben ser respetados con todas las garantías en los planes y normas urbanísticas locales.

Como se puede apreciar en el mapa que sigue a continuación, ninguna de las alternativas solapa con los mencionados PEPMF, estableciendo que no habrá una afección directa a estas figuras.



Mapa 11. Espacios naturales protegidos cercanos a la ubicación de las alternativas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITECO y la cartografía disponible de Andalucía.

En la tabla que se presenta a continuación, se detallan las distancias a estos elementos mencionados:

Tabla 9. Distancias a espacios naturales protegidos de las tres alternativas.

ESPACIOS PROTEGIDOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ZEC Río Guadalquivir – Tramo medio	14,76 km NE	14,32 km NE	16,82 km NE
PEPMF Los Castellares_ Complejo Serranos	533 m N	634 m NE	2213 m NE
PEPMF Arroyo de Santa Marina_ Complejo ribereño	2220 m O	2013 m O	5151 m O
PEPMF Loma de la Cascajosa _ Complejo Serranos	6939 m SO	7616 m SO	4659 m O

4.3.3.7 Paisaje/medio perceptual

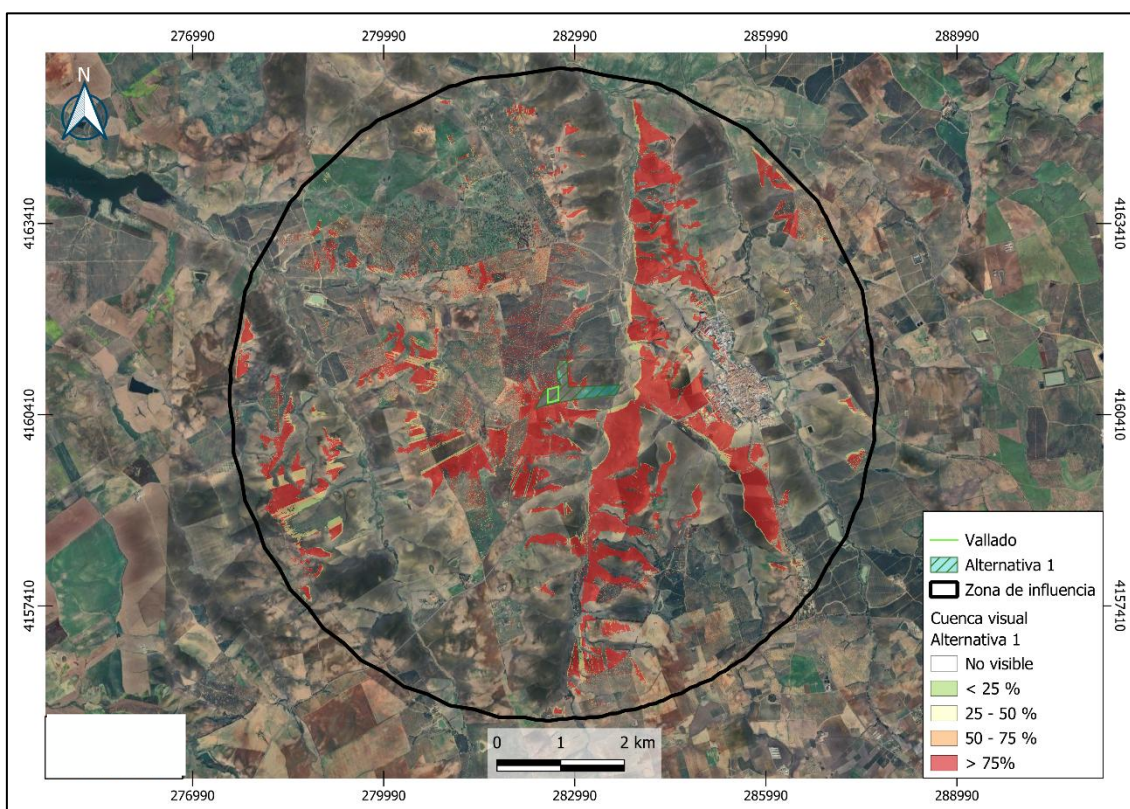
A partir del análisis de la cuenca visual realizado, se puede concluir que la alternativa que en general resulta más visible es la número 2. Esto puede contrastarse con los datos expuestos en la siguiente tabla; nótese que los intervalos de porcentaje de visibilidad establecidos varían desde 0 a 100, correspondiéndose el primer valor con el porcentaje de superficie que no son visibles desde los puntos de observación y el segundo valor con el porcentaje de superficie que son completamente visibles desde dichos puntos.

Tabla 10. Resultados del análisis de la cuenca visual de las diferentes alternativas del proyecto.

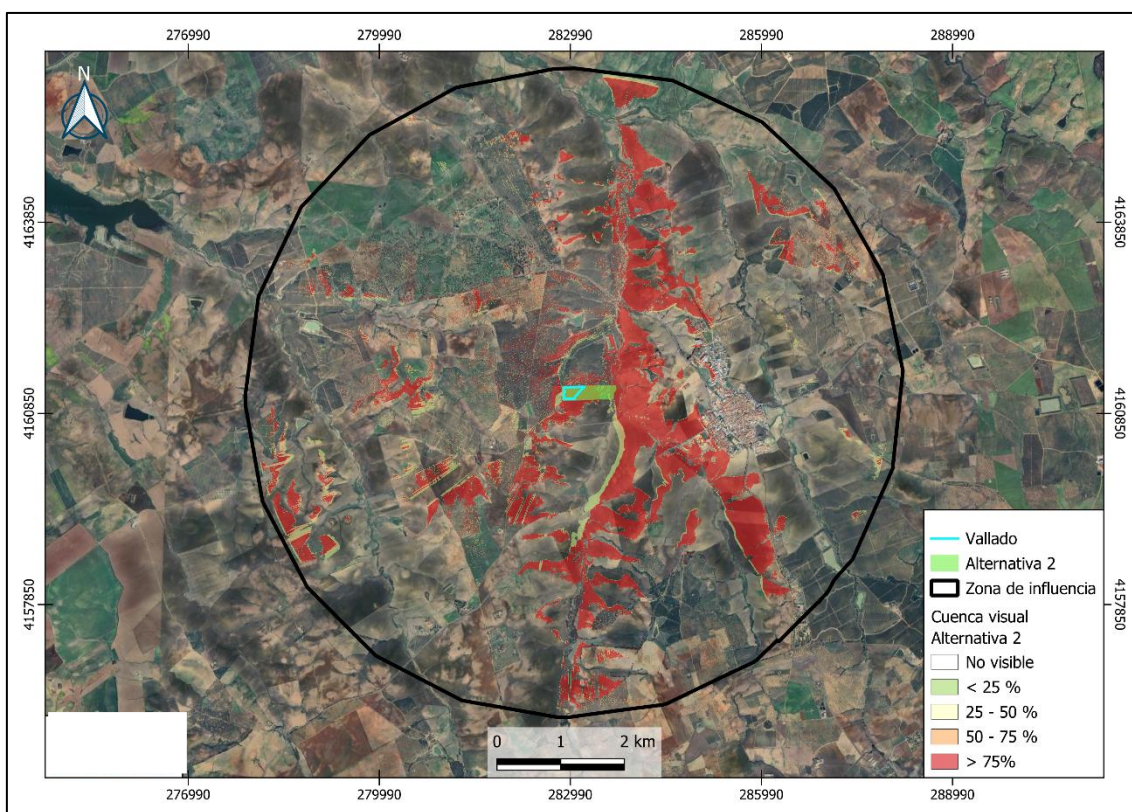
INTERVALO (%)	SUPERFICIE ALTERNATIVA 1		SUPERFICIE ALTERNATIVA 2		SUPERFICIE ALTERNATIVA 3	
	Hectáreas	Porcentaje	Hectáreas	Porcentaje	Hectáreas	Porcentaje
No visible	6911,31	84,87	6952	84,83	6912,11	85,15
50%	132,69	1,63	106	1,29	99,33	1,22
75%	112,91	1,39	169	2,06	104,8	1,29
> 75%	986,55	12,11	968	11,81	1001,56	12,34

La alternativa 2 presenta un menor porcentaje de visibilidad alto, pero en general, la alternativa que presenta una superficie no visible mayor es la alternativa 1.

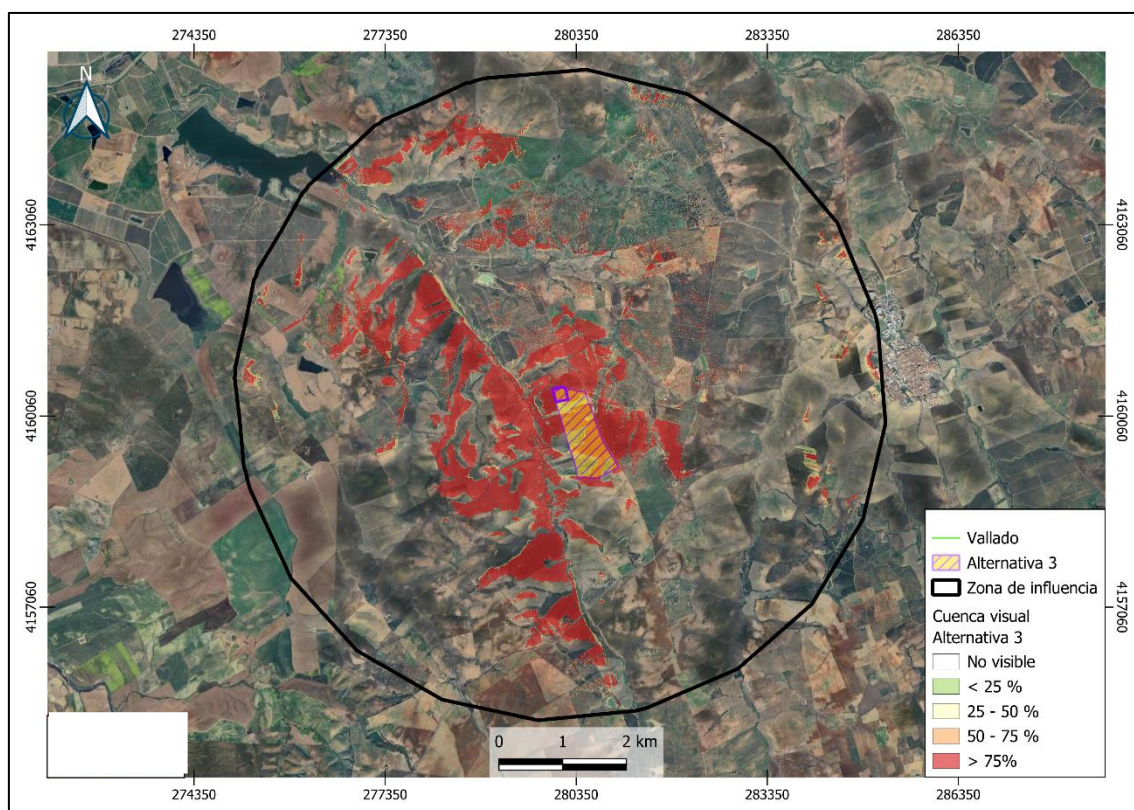
A continuación, se presentan varios mapas donde pueden observarse estos rangos de visibilidad para cada alternativa:



Mapa 12. Cuenca visual de la alternativa 1. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CNIG.



Mapa 13. Cuenca visual de la alternativa 2. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CNIG.



Mapa 14. Cuenca visual de la alternativa 3. Fuente: elaboración propia a partir de datos del CNIG.

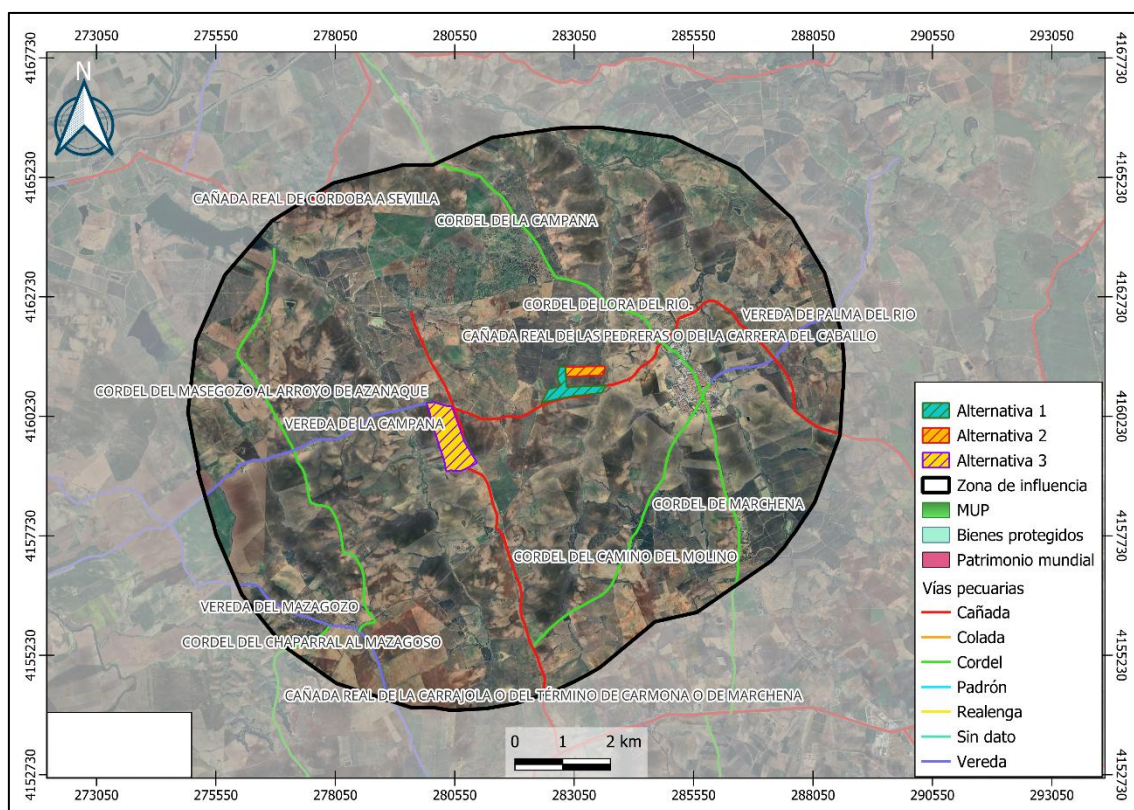
4.3.3.8 Bienes materiales y patrimonio cultural

En lo referente a las vías pecuarias, se identifica la “Cañada Real de las Pedreras o de la Carrera del Caballo” más cercana a las alternativas 1 y 2, más específicamente a 75 y 450 metros al sur respectivamente de la implantación. Por otro lado, la vía pecuaria más cercana a la alternativa 3 es la “Vereda de La Campana” a 13 metros al norte de la implantación.

Con respecto a los yacimientos arqueológicos, no se identifica ningún elemento en la zona de influencia establecida, siendo el más cercano las Ruinas Romanas de Tejada Vieja a 72,3 km al oeste del buffer preestablecido.

El Bien de Interés Cultural con categoría de monumento más cercano a la zona de influencia es a 5,4 km al norte de esta. Siendo más específicos se encuentra a 10,9 km al noroeste de la alternativa 1; a 11 km al noroeste de la alternativa 2 y a 10,4 km al norte de la alternativa 3.

Por último, cabe destacar que no hay presencia de montes de utilidad pública en la zona de influencia. El más cercano es el denominado “Dehesa Matallana” a 11,7 km al noroeste de la alternativa 1; a 11,8 km al noroeste de la alternativa 2 y por último a 10,7 km al norte de la alternativa 3.




Mapa 15. BIC, yacimientos, MUP y Vías Pecuarias en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de estadística y cartografía de Andalucía.

4.3.4 ANÁLISIS JERÁRQUICO MULTICRITERIO

Para la comparación de las alternativas, se ha utilizado una metodología de análisis multicriterio de tipo discreto (The Analytic Hierarchy Process, 1980), basada en la ponderación cuantitativa de los diferentes criterios de interés, a partir de la cual obtenemos un valor final, es decir, una puntuación para cada alternativa considerada y, por tanto, una jerarquización de estas.

En concreto, se trata de un proceso analítico jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés) en el que se ha otorgado importancia relativa a cada uno de los criterios seleccionados, obteniendo como resultado una preferencia global para cada una de las alternativas de decisión. La ventaja de este tipo de análisis radica en que permite incorporar aspectos cualitativos relevantes y cuya medición es compleja o inviable. Este análisis busca:

- Proporcionar un marco de referencia racional y comprensivo para cuantificar los diferentes elementos de valoración, relacionarlos con los objetivos generales y facilitar la toma de decisiones.
- Desglosar la valoración de alternativas de acuerdo a diferentes criterios.
- Permitir medir criterios cuantitativos y cualitativos mediante una escala común.
- Presentar una base matemática para la valoración de elementos, criterios y alternativas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

4.3.4.1 Metodología

Los criterios utilizados para la comparación se han seleccionado en base a todos aquellos factores que se consideran relevantes para el diagnóstico ambiental por su influencia sobre el área de estudio y su entorno. Para su recopilación, se ha tenido en cuenta especialmente la descripción del proyecto, así como la caracterización de éste.

Se han utilizado 3 agrupaciones de aspectos para realizar la valoración multicriterio de las alternativas, las cuales se listan a continuación:

- Aspectos técnicos: se refieren a todas las consideraciones relacionadas con la ingeniería y la tecnología en un proyecto.
- Aspectos sociales: son elementos que inciden directamente en la sociedad, en especial sobre la economía.
- Aspectos ambientales: se refieren a la evaluación de cómo un proyecto afecta al entorno natural y a los ecosistemas.

En este proceso de análisis se evaluará por separado cada alternativa, excluyendo la no ejecución del proyecto, de acuerdo a los criterios elegidos y efectuando las comparaciones correspondientes que permitan la toma de decisiones.

Para la realización del análisis multicriterio, se ha optado por el método AHP (The Analytic Hierarchy Process, 1980) de Thomas Saaty, una herramienta que permite establecer importancias mediante una matriz de comparaciones a pares (“entre sí”). Esta escala agrupa, en una matriz, diferentes criterios del mismo nivel, de manera que se puedan comparar unos respecto a otros, determinando así la importancia relativa de cada uno.

Una vez seleccionados los aspectos para realizar la valoración del análisis multicriterio, los componentes de cada uno de estos aspectos y los subcomponentes de los mismos, se concretan distintos pesos, en función de la importancia de cada uno de ellos. En este caso concreto, al tratarse de un estudio de impacto ambiental de una planta de biogás, en el cual el factor más importante es preservar el medio natural que rodeará a la instalación, el **aspecto ambiental** será claramente el más importante frente a cualquier otro criterio (motivo por el cual adquiere un peso de 0,5; en contraposición a los aspectos técnicos y sociales, que adquiere cada uno una puntuación de 0,25). Además, cabe destacar la importancia de que la suma de los pesos de cada agrupación sea igual a 1, ya que esta es la forma de normalizar los datos.

Por otro lado, como puede apreciarse en el esquema general, cada sub-componente presenta un signo:

- El **signo positivo (+)** ha sido adjudicando en base al criterio de “**Valor más alto = Alternativa más Desfavorable**”.
- El **signo negativo (-)** ha sido adjudicando en base al criterio de “**Valor más alto = Alternativa más Favorable**”.

Es decir, el subcomponente que suma es aquel que incrementa la desventaja técnica, social y ambiental, mientras que el que resta, disminuye el valor global de la alternativa, indicando que es la que mejor características tiene.

Una vez concretados los pesos de cada aspecto, componente y subcomponente y el signo de estos últimos (positivo o negativo) se concreta el peso de cada uno de los elementos (entendiendo como tal el valor que toma cada uno de los subcomponentes para cada alternativa). Estos elementos son la última división y cada uno de ellos contará con un valor numérico, a partir del cual serán valorados.

Cada elemento obtendrá una puntuación que será el producto de su valor numérico por el peso de su subcomponente, componente y aspecto correspondiente, a su vez se empleará un código de colores en el que rojo señala el valor menos viable; amarillo indica el valor moderado y verde identifica el valor más viable:

VALOR MENOS VIABLE	VALOR MODERADO	VALOR MÁS VIABLE
--------------------	----------------	------------------

El valor resultante de sumar todas las puntuaciones de los elementos para cada alternativa por separado se incrementará en una unidad. Esto se hace para eliminar los números negativos y evitar interpretaciones erróneas. Esta medida se justifica debido a que, en el proceso de normalización, los valores obtenidos siempre se encontrarán entre valores de 1 y -1.


Una vez realizado este paso, el valor resultante será el que nos indique cuál de las alternativas estudiadas es más recomendable seleccionar para llevar a cabo el proyecto, considerándose que, **cuanto mayor sea el valor resultante, más desfavorable supone el desarrollo de dicha alternativa.**

Por tanto, **la alternativa elegida será la que menor puntuación tenga** (representada en color verde en la tabla).

Para un mejor entendimiento de la estructura descrita en los últimos párrafos y del esquema global del análisis, se muestra la matriz empleada para el análisis.

Tabla 11. Esquema general de aspectos, componentes y subcomponentes.

Aspectos		Componentes		Subcomponentes		Signo	Unidades
Peso	Nombre	Peso	Nombre	Peso	Nombre		
0,25	ASPECTO TÉCNICO	1	Características	0,2	Superficie ocupación	+	ha
				0,2	Perímetro vallado	+	m
				0,2	Pendiente	+	%
				0,3	Distancia al gasoducto	+	m
				0,1	Apertura de acceso	+	m
0,25	ASPECTO SOCIAL	1	No retributivos	0,5	Proximidad entidad de población	-	m
				0,5	Afección a infraestructuras	+	nº
0,5	ASPECTO AMBIENTAL	0,29	Medio Abiótico	0,3	Edafología	+	Impactos
				0,4	Hidrología	-	Impactos
				0,3	Atmósfera	+	Impactos
		0,35	Medio Biótico	0,5	Vegetación y usos del suelo	+	Impactos
				0,5	Fauna	-	Impactos
		0,2	Figuras de protección	0,5	Red Natura 2000	-	Impactos
				0,5	Espacios protegidos	-	Impactos
		0,1	Medio Perceptual	1	Paisaje	+	Impactos
		0,06	V.W.P.P, BIC y MUP	0,25	BIC	-	Impactos
				0,25	Yacimientos	-	Impactos
				0,25	V.W.P.P	-	Impactos
				0,25	MUP	-	Impactos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Por ejemplo, la “distancia al gasoducto” es un Sub-componente dentro del Componente “Características de diseño” que a su vez pertenece al “Aspecto Técnico”. Por su parte, la longitud del gasoducto que requiere cada alternativa es un dato único, cuantitativo y completamente objetivo.

Se supone la posibilidad de tener dos alternativas, una con una longitud total de 10 kilómetros y otra con una longitud total de 5 kilómetros. El valor normalizado de cada una de ellas sería de (10/15) en el caso de la primera y de (5/15) para la segunda. Dado que este Sub-componente presenta un peso de 0,3, su componente (Características de diseño) presenta un peso de 1,00 y su Aspecto (técnico) presenta un peso de 0,25, la ponderación que aportaría cada alternativa sería la siguiente:

$$\text{Alternativa 1: } (+) \times (10/15) \times 0,3 \times 1,00 \times 0,25 = 0,05$$

$$\text{Alternativa 2: } (+) \times (5/15) \times 0,3 \times 1,00 \times 0,25 = 0,025$$

Volviendo al ejemplo de la “longitud del gasoducto” puede comprobarse que el signo es positivo, es decir, si una alternativa presenta una mayor longitud que su competidora, recibirá una mayor ponderación por ello, penalizándola en ese subcomponente concreto.


A continuación, se describen cuáles han sido los criterios seleccionados para la selección de las alternativas:

- **Aspecto técnico**

Se han analizado los principales parámetros de diseño de una planta de biogás, para poder seleccionar aquellos componentes más óptimos que permitan realizar una comparación objetiva y cuantitativa, a continuación, se definen dichos parámetros, divididos en características de diseño, costo y producción.

Componentes de diseño:

- ✓ Superficie de ocupación: se asume que cuanto mayor ocupación de superficie exista, mayor impacto tendrá en los distintos medios.
- ✓ Perímetro de vallado: se calcula la longitud vallada total, debido a que se considera que un mayor número de recintos, implica una mayor división, fragmentación y cantidad de vallado a necesitar.
- ✓ Pendiente: a mayor pendiente, se estima un mayor volumen de tierra que requiere ser movida durante la construcción de cada alternativa ya que, a mayor cantidad de movimientos de tierra, mayor es también la cantidad de labores, maquinaria y potencial costo del proyecto.
- ✓ Distancia al gasoducto: se estima una mayor afección para un gasoducto con una mayor longitud, debido a la probabilidad de mayor número de cruces con infraestructuras, mayores movimientos del terreno para la excavación de la zanja, etc.
- ✓ Apertura de acceso: se estima una mayor afección a un mayor recorrido de camino que deba de ser acondicionado para el tránsito de los vehículos entre ellos, camiones cisternas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- **Aspecto social**

Con respecto al aspecto social, se han evaluado únicamente los componentes no retributivos, ya que se considera que los componentes retributivos no deben ser un factor condicionante para elegir la alternativa más favorable ambientalmente. A continuación, se realiza la definición de cada uno de ellos.

Componentes No Retributivos

- ✓ Proximidad a núcleos: A mayor proximidad a núcleos de población, mayor serán las molestias potenciales producidas por las obras y la instalación de la propia planta, por la posible producción de olores.
- ✓ Afectación a Infraestructuras: Cuanta mayor sea el número de cruzamientos con caminos y carreteras o cauces artificiales, mayor será la potencialidad de afectación a la población local por cortes.

- **Aspecto Ambiental**

Medio abiótico

- ✓ Edafología: se considera más desfavorable un mayor aumento de la erosionabilidad debido a eliminación de capas de tierra vegetal y remoción de horizontes.
- ✓ Hidrología: se considera más favorable la alternativa que se encuentra más alejada de los cauces cercanos.
- ✓ Atmósfera: se relaciona directamente con los movimientos de tierra asumiendo que, a mayor movimiento de tierra, mayor cantidad de partículas en suspensión.

Medio biótico


- ✓ Vegetación. este subcomponente se basa en la eliminación de vegetación actual de las parcelas sobre las que se ubican las alternativas. Por ende, a mayor superficie de la alternativa, mayor será la cubierta vegetal que deberá de ser eliminada.
- ✓ Fauna. Se relaciona con la alteración del hábitat, la producción de molestias y la probabilidad de atropello. Se da un valor de 1 uno a las alternativas que podrían causar menos daño a la fauna colindante por encontrarse lejos de hábitats y zonas protegidas para la fauna y un valor de 2 a aquellas que se encuentran cercanas a entornos importantes para la fauna.

Figuras de protección

- ✓ Red Natura 2.000. Se estima con la distancia a la que se encuentran las alternativas de dichas figuras.
- ✓ Espacios protegidos. Se estima con la distancia a la que se encuentran las alternativas de dichas figuras.

Medio perceptual

- ✓ Paisaje. Alteración del paisaje debido a la presencia de la implantación. Siendo valorado la superficie con un alto porcentaje de visibilidad por parte de las alternativas.
- ✓ VV, PP, BIC y MUP. Se estima con la distancia a la que se encuentran las alternativas de los elementos catalogados como tales.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

4.3.4.2 Justificación de la alternativa elegida


La siguiente figura presenta los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología expuesta, a partir de los cuales se considera que la alternativa 1 es la más favorable de las tres propuestas de cara a la ejecución del proyecto. Ello se debe a que dicha alternativa presentaría, por sus características, una menor superficie vallada, un menor movimiento de tierras y una menor distancia al gasoducto existente. Es la alternativa más alejada de los cauces existentes. Con respecto a la distancia a Bienes de Interés Cultural, yacimientos, figuras de Red Natura 2.000, esta alternativa no sería la más desfavorable, ya que es la más cercana a estos elementos, aunque se encuentra a más de 1 km de todos ellos, a excepción de las vías pecuarias que se ubica a 75

metros. Por último, la alternativa 1 es la segunda opción menos visible desde una distancia de 5 km alrededor de la misma.

Tabla 12. Matriz de Saaty empleada para la valoración de las alternativas planteadas en este proyecto, en la que además se incluyen los resultados.

Aspectos		Componentes		Subcomponentes		Signo	Unidades
Peso	Nombre	Peso	Nombre	Peso	Nombre		
0,25	ASPECTO TÉCNICO	1	Características	0,2	Superficie ocupación	+	ha
				0,2	Perímetro vallado	+	m
				0,2	Pendiente	+	%
				0,3	Distancia al gasoducto	+	m
				0,1	Apertura de acceso	+	m
0,25	ASPECTO SOCIAL	1	No retributivos	0,5	Proximidad entidad de población	-	m
				0,5	Afección a infraestructuras	+	nº
0,5	ASPECTO AMBIENTAL	0,29	Medio Abiótico	0,3	Edafología	+	Impactos
				0,4	Hidrología	-	Impactos
				0,3	Atmósfera	+	Impactos
		0,35	Medio Biótico	0,5	Vegetación y usos del suelo	+	Impactos
				0,5	Fauna	-	Impactos
		0,2	Figuras de protección	0,5	Red Natura 2000	-	Impactos
				0,5	Espacios protegidos	-	Impactos
		0,1	Medio Perceptual	1	Paisaje	+	Impactos
		0,06	W.PP, BIC y MUP	0,25	BIC	-	Impactos
				0,25	Yacimientos	-	Impactos
				0,25	W.PP	-	Impactos
				0,25	MUP	-	Impactos

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
	0,01499	0,01843	0,01658	
	0,01544	0,01888	0,01568	
	0,01288	0,02161	0,01551	
	0,00000	0,02377	0,05123	
	0,00728	0,00929	0,00843	
	-0,03364	-0,02837	-0,06299	
	0,00000	0,00000	0,00000	
	0,01304	0,01604	0,01443	
	-0,05800	0,00000	0,00000	
	0,01120	0,01880	0,01350	
	0,02917	0,02917	0,02917	
	-0,02188	-0,02188	-0,04375	
	-0,01608	-0,01561	-0,03663	
	-0,00058	-0,00069	-0,00241	
	0,01669	0,01637	0,01694	
	-0,00253	-0,00255	-0,00241	
	-0,00252	-0,00254	-0,00244	
	-0,00083	-0,00648	-0,00019	
	-0,00257	-0,00259	-0,00235	
	-0,01795	0,09166	0,02830	
	RESULTADO	0,9821	1,0917	1,0283

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

4.4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

La selección de las tecnologías se ha realizado siguiendo el principio del reciclado y la valorización para la conversión de los residuos en gas renovable y digestato como prioridad sobre la eliminación. La normativa europea, en especial el artículo 4 de la DIRECTIVA 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos, establece una prelación respecto a las prioridades de actuación sobre los residuos, estableciéndose la siguiente jerarquía (Artículo 4):

- prevención;
- preparación para la reutilización;
- reciclado;
- otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética; y
- eliminación.

Por este motivo se ha seleccionado la tecnología de digestión (con producción de biogás para distribución), para todos aquellos residuos donde ha sido posible aplicar estos preceptos.

4.4.1 COMPARATIVA Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

El examen de alternativas técnicamente viables ha de realizarse teniendo en cuenta las alternativas al proceso productivo.


Las principales tecnologías empleadas en el proyecto son las siguientes:

- **Digestión anaerobia**, para el tratamiento de la mayor parte de los residuos orgánicos de entrada a la planta.

El proceso de digestión anaerobia o biometanización basa su funcionamiento en el proceso biológico natural de la digestión anaerobia, que en este proyecto se lleva a cabo de forma controlada, en un depósito cerrado y estanco (digestor). La digestión anaerobia consiste en una serie de reacciones químicas, en parte consecutivas y en parte simultáneas, realizadas por parte de colonias bacterianas en un ambiente totalmente anaerobio, es decir en completa ausencia de oxígeno. Las reacciones fundamentales que tienen lugar en el proceso de digestión anaerobia se pueden resumir con las 4 siguientes etapas: (hidrólisis de los polímeros complejos y ruptura de las moléculas complejas, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis).

Las ventajas de esta aproximación por digestión anaeróbica son varias:

- Es una tecnología ampliamente testada a nivel nacional e internacional.
- Es un proceso apto para tratar residuos orgánicos con una gran carga de humedad.
- Conserva los nutrientes de los residuos para su posterior concentración en las fases posteriores.
- Genera un biogás que será aprovechado para su distribución como gas renovable.
- Es un proceso muy controlado, estanco y sin emisiones.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Alternativas a la digestión: para el tratamiento del alperujo y subproductos ganaderos, así como diversos residuos de la industria agroalimentaria existen tres opciones:

- La aplicación directa a campo como mejora de suelos, lo cual es un proceso manifiestamente mejorable de gestión de residuos, pudiendo generar problemas de emisiones, lixiviación y otros.
- El compostaje, lo cual resultaba poco apropiado para residuos con más de un 80% de humedad en casi todos los casos, generándose condiciones de anoxia en el compostaje que pueden llevar a problemas de emisiones y olores.
- La incineración de los residuos, descartada de antemano por cuestiones de ineficiencia energética e inconvenientes medioambientales.

- **Compostaje**

El digestato procedente del proceso de digestión anaerobia será destinado al tratamiento por compostaje. Uno de los tratamientos que desde siempre se ha aplicado para estabilizar la materia orgánica es el compostaje. Es un sistema de fundamento sencillo, versátil y puede aplicarse a diferentes tipos de materiales; se le considera económico y ecológico. Cuando se quiere aplicar el compostaje es necesario preparar las condiciones para que, gracias a una actividad microbiana compleja, la mezcla de residuos se transforme en un producto estable, aplicable al suelo, sobre el que producirá un efecto beneficioso.

Alternativas al compostaje: para gestionar la fracción sólida del digestato, puede haber otras aproximaciones, como la aplicación directa a campo que se ha descartado ya que se aplica un producto que probablemente no cumpla las disposiciones de compost del RD de fertilizantes. Además, es altamente probable que este estaría menos estabilizado, con consecuencia una mineralización parcial del amonio, aumentando así la probabilidad de su lixiviación una vez aplicado.

- **Aprovechamiento del biogás**

En fecha de 20 de mayo de 2021 se publicó la Ley de Cambio Climático y Transición Energética para alcanzar la neutralidad de emisiones a más tardar en 2050. En esta ley se dedica un artículo al fomento de los gases renovables. Se establece los objetivos anuales en la venta o consumo de gas natural, un sistema de certificación y una regulación que favorezca la inyección a la red.

A raíz de la apuesta por la sustitución del gas natural por gas renovable a nivel estatal y europeo se escoge como aplicación del biogás su enriquecimiento a biometano para la posterior inyección en la red de gas natural.

Alternativas al procesamiento de enriquecimiento e inyección en la red de gas natural: Por lo que respecta a los usos del biogás, existen diferentes alternativas como la combustión en un motor de cogeneración para producción de electricidad y calor o en una caldera para generación de calor. Se descartan estas alternativas al no haber próximo a la instalación procesos que consuman energía térmica. Además, la opción de generación eléctrica para verter a la red no se contempla ya que con el RD 1/2012, de 27 de enero, se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 LOCALIZACIÓN Y ACCESOS

La actuación objeto de estudio estará situada en una parcela en el Término Municipal de La Campana (Sevilla), con una superficie total de 315.555 m² según los datos de la sede de Catastro, de los cuales, únicamente 34.800 m² serán ocupados por la planta de biogás.

El uso del suelo es rústico, con uso principal agrario.

Tabla 13.- Localización de la planta de biogás.

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA DE BIOGÁS	
Término Municipal	La Campana
Provincia	Sevilla
País	España
Latitud	37°34'02"N
Longitud	5°25'39"O
Altitud	134 m

En la siguiente tabla se muestran los datos de la parcela en la que se realizarán las inversiones:

Tabla 14. Parcelas donde se ubicará el proyecto.

PARCELAS CATASTRALES			
POLÍGONO	PARCELA	RC	SUPERFICIE GRÁFICA (m ²)
22	5	41022A022000050000PO	315.555

Las coordenadas del punto central de la parcela son las siguiente:

Tabla 15. Coordenadas centro parcela.

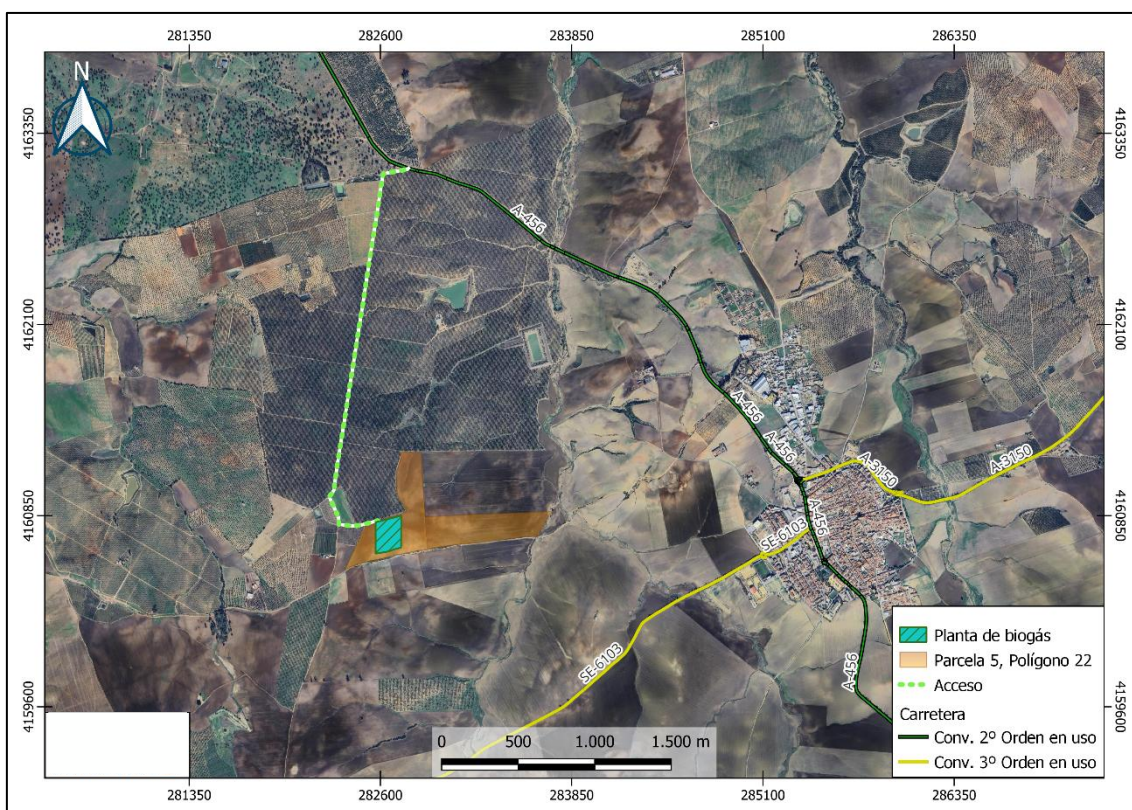
DATUM	COORDENADA X	COORDENADA Y	HUSO
UTM ETRS89	282651,5	4160724,0	30

En cuanto a las coordenadas del punto de acceso a la parcela, se detallan a continuación:

Tabla 16. Coordenadas de punto de acceso parcela.

DATUM	COORDENADA X	COORDENADA Y	HUSO
UTM ETRS89	282579,45	4160809,31	30

La parcela está bien comunicada mediante la A-456; posteriormente se cogerá la salida entre en el punto kilométrico 12,8 en dirección oeste por el Carril de la Lana y posteriormente en dirección sur (Ref. Catastral 41022A001090030000PK y 41022A021090020000PS).



Mapa 16. Acceso a la parcela. Fuente: elaboración propia.

La evacuación del gas de la planta de biometano del actual proyecto se va a realizar colocando un módulo de inyección dentro de la misma parcela donde realizará una conexión a la red gasista de transporte en el gasoducto Sevilla - Córdoba en las siguientes coordenadas:

Tabla 17.- Coordenadas de punto de conexión.

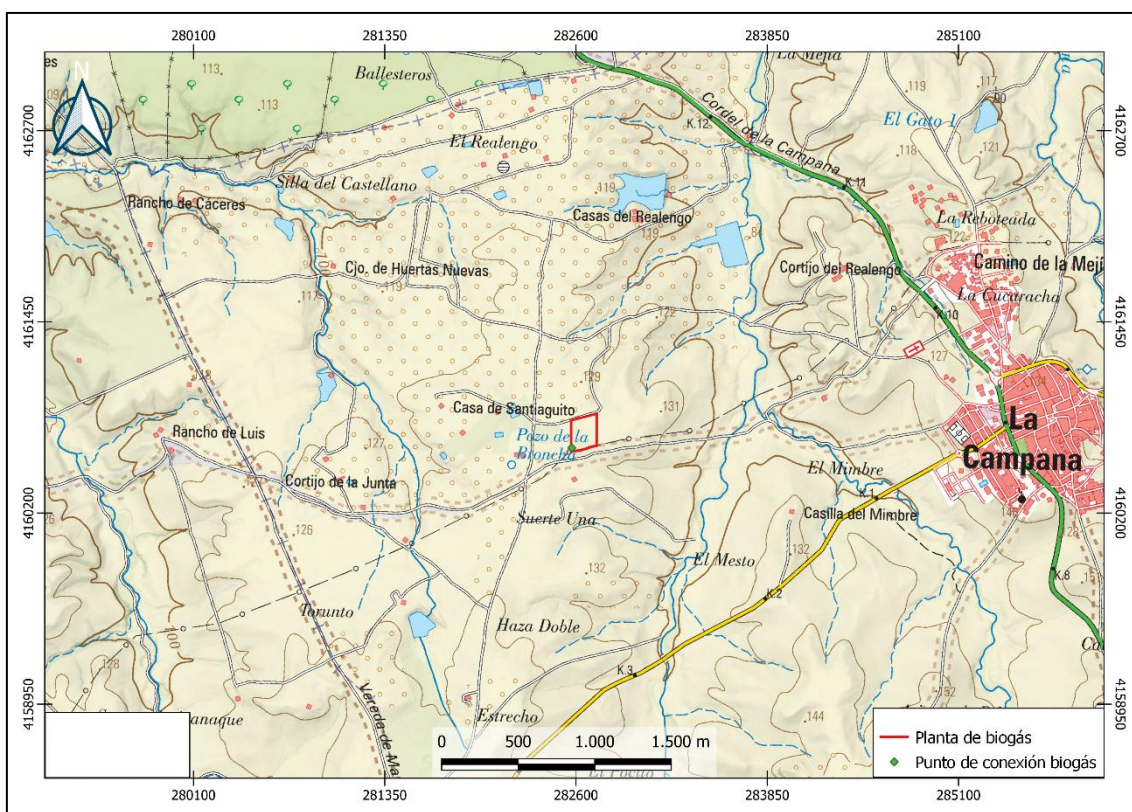
PUNTO DE CONEXIÓN	COORDENADAS	X	Y	Huso
Futuro punto de conexión con el gasoducto Sevilla - Córdoba	UTM ETRS89	282572,45	4160625,96	30

El propio punto de conexión que se encuentra en la parcela del proyecto BIOSHIVA y la ERM (Estación de Regulación y Medida) instalada serán propiedad de Enagás.

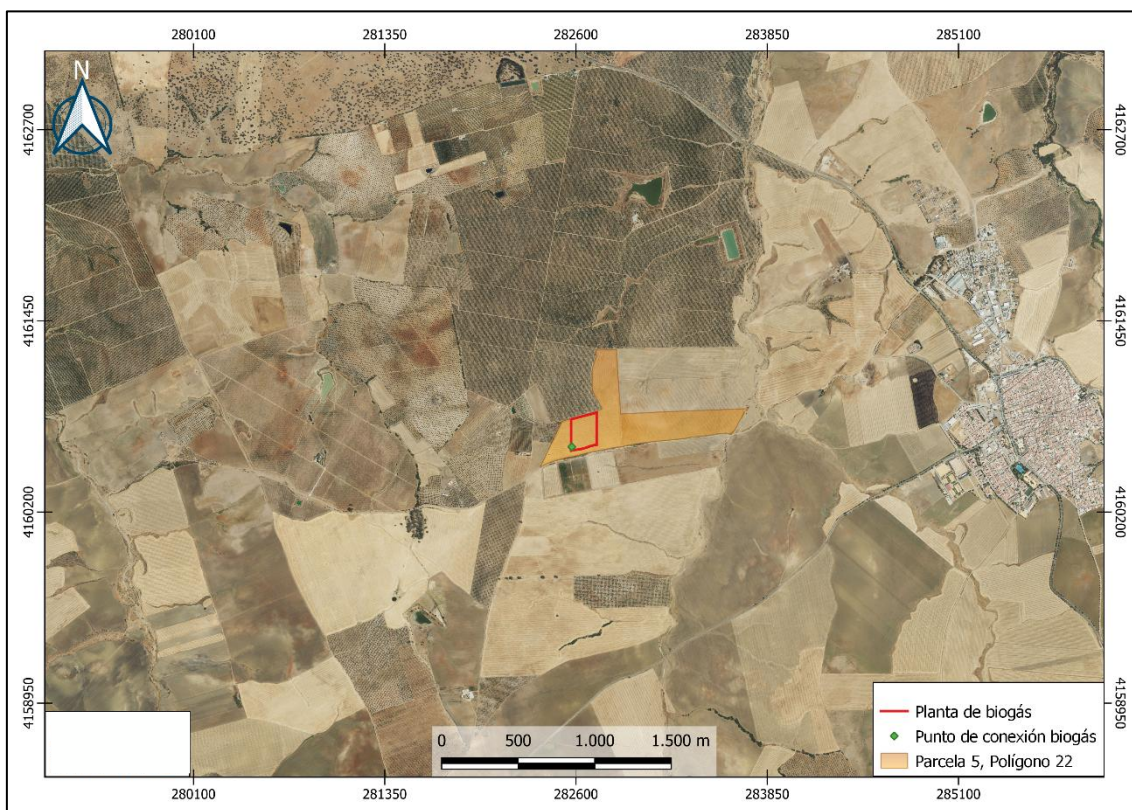
Por otro lado, el punto de conexión seleccionado para el suministro energético de la planta de biogás ha sido solicitado en el tramo de M.T. ubicado en el apoyo A291794 de la Línea de M.T. CRUCE_FU perteneciente a la SET MONCLOVA.

Tabla 18.- Coordenadas de punto de conexión.

PUNTO DE CONEXIÓN	COORDENADAS	X	Y	Huso
Futuro punto de conexión en el apoyo A291794	UTM ETRS89	286.084,28	4.159.627,51	30



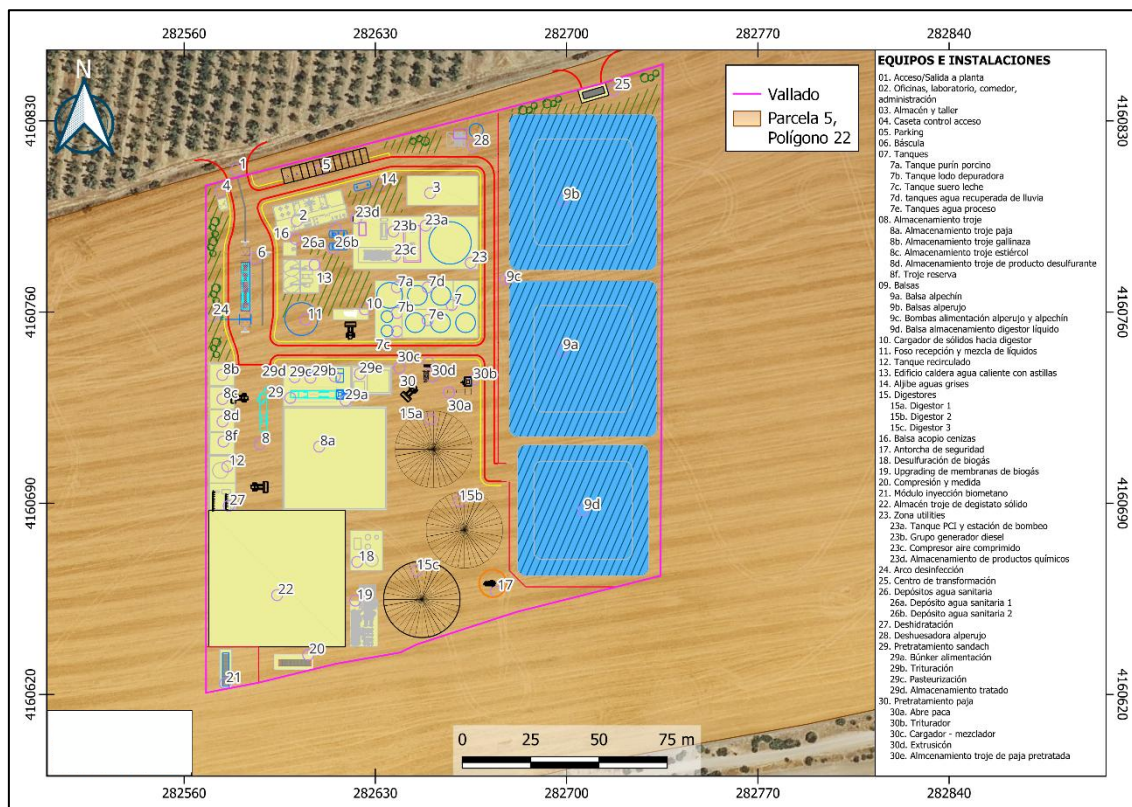
Mapa 17. Localización de la planta de biogás. Fuente: elaboración propia.



Mapa 18. Ubicación de la planta de biogás sobre ortofoto. Fuente: elaboración propia.

5.2 UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

A continuación, se presenta un mapa donde puede observarse la ubicación de las distintas instalaciones de la planta de biogás:



Mapa 19. Equipos e instalaciones presentes en la planta de biogás. Fuente: elaboración propia a partir del Plano: Implantación general del Proyecto de Planta de gestión de residuos y producción de gas renovable Bioshiva.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

5.3.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD

La actividad a desarrollar en el término municipal de La Campana (Sevilla) es una planta de valorización de residuos biodegradables y materia orgánica (operación de tratamiento R03: Reciclado/recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes, incluido el compostaje y otros procesos de transformación biológica), para la producción de biometano (aproximadamente de 34,7 a 36,8 GWh/año de gas renovable) y de materia prima para la generación de enmiendas orgánicas. El biometano se inyectará en la red de gas de la zona (gasoducto de transporte existente de Sevilla Córdoba), propiedad de ENAGÁS, cumpliendo las especificaciones que impone el Gestor Técnico del Sistema y las enmiendas orgánicas serán generadas por empresas de compostaje autorizadas.

El proceso productivo consiste en recibir, procesar y valorizar 75.000 t/año de material orgánico de distinta naturaleza (43.100 t/año de purín, estiércol, suero de leche, paja, cadáveres de cerdo y gallinaza procedente de las ganaderías de la zona, complementado con 28.900 t/año de alperujo y alpechín procedentes de almazaras de la zona y 3.000 t/año de residuo orgánico local procedentes de lodos de depuradora) mediante el proceso de digestión anaerobia.

El diseño de la planta se realiza ajustándose a los parámetros de salida exigidos, a la vez que se asegura el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento del digestato, cumpliendo los requisitos necesarios para optimizar la producción de enmiendas orgánicas.

5.3.2 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

El proceso consiste en la biodigestión de residuos para la producción de biogás que posteriormente será purificado, obteniéndose biometano.

El proceso proyectado en la planta Bioshiva, como se ha mencionado anteriormente, es un proceso que opera en continuo, ya que la alimentación de los digestores se debe realizar de forma ininterrumpida, de forma que diariamente se alimente con una cantidad equilibrada la mezcla de sustratos a dichos digestores anaerobios. Este proceso se realiza en condiciones de temperatura mesófilas (35-40 °C) en los digestores y con una presión normal.

5.3.2.1 Procedimiento de recepción de residuos

Los promotores de la planta, previamente a la aceptación de los residuos, deberán acordar contractualmente con las entidades generadoras del residuo ciertos datos, como mínimo: caracterización del residuo, cantidad, frecuencia de aportación, tipo de transporte y la aceptación de los residuos.

Cada camión deberá llevar su guía de transporte, albarán, donde se designará, tipo de residuo procedencia, tonelaje, y demás datos que identifiquen la carga, que se identificará mediante código y lote para seguir su trazabilidad.

La materia prima (residuos) accede a la planta en camiones que son inspeccionados y pesados a la entrada y la salida. Estos vehículos deben llevar la documentación que deberá ser aceptada en la recepción.

La entidad explotadora de la planta aplicará un procedimiento de admisión que, como mínimo, incluirá:

- 1º. El control de la documentación de los residuos entregados, verificando que los mismos van acompañados del documento de identificación correspondiente exigible para traslados entre comunidades autónomas y dentro de la comunidad autónoma de acuerdo con lo señalado en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado y del documento de movimiento para movimientos transfronterizos del anexo I.B del Reglamento (CE) 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos, para el caso de traslados comunitarios y transfronterizos.
- 2º. Comprobación de que, de acuerdo con la información reflejada en la caracterización básica, el residuo es admisible en la Planta.
- 3º. Inspección visual de los residuos a la entrada y en el punto de entrega y, siempre que sea procedente, la comprobación de su conformidad con la descripción facilitada en la documentación presentada por el poseedor.
- 4º. Desinfección de los vehículos mediante el arco de lavado.
- 5º. El pesaje de los residuos.
- 6º. Inscripción en el archivo cronológico, físico o telemático, de la siguiente información: registro de cantidades de residuos admitidos construido por partida doble e independientemente, tanto a partir de los documentos de

identificación como de los registros de pesada de las partidas de residuos admitidas; origen de los mismos; codificación de los residuos; fecha de entrega de los mismos; identificación del productor o el gestor que realiza la recogida en el caso de los residuos municipales; ubicación exacta en el vertedero si se trata de residuos peligrosos; cuando proceda, resultados de los ensayos y determinaciones analíticas de caracterización básica o pruebas de cumplimiento. El archivo cronológico se mantendrá hasta la clausura definitiva de la Planta y deberá estar a disposición de las autoridades competentes.

La codificación de los residuos se realizará con arreglo a lo señalado en la 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 de 19 de noviembre de 2008.

La entidad explotadora de la Planta facilitará siempre el documento de identificación firmado con las cantidades admitidas conforme a lo establecido en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio. Dichas cantidades se incorporarán al archivo cronológico.

Si no fueran admitidos los residuos, la entidad explotadora notificará sin demora dicha circunstancia a la autoridad competente, y de conformidad con la normativa sobre traslado de residuos reflejará esta circunstancia en el documento de identificación correspondiente.

Según la naturaleza de residuos, el operario indicará los lugares previstos dentro de la planta para su descarga, procediendo a indicar su disponibilidad para poder ser descargado según las demandas de la planta, entre las diferentes zonas se puede distinguir:

- Zona de acopio de residuos sólidos.
- Depósitos de sustratos líquidos.
- Depósito buffer deshuesado alperujo.
- Nave de higienización SANDACH y tanque de almacenamiento de lodos de matadero.
- Nave de pretratamiento y almacenamiento de paja.

5.3.2.2 Almacenamiento y adecuación de sustratos

5.3.2.2.1 Residuos de entrada

Para el proceso de digestión anaerobia, se tratarán únicamente los sustratos que se encuentran catalogados como aptos para la producción de biogás que no produzcan ningún inconveniente en el proceso biológico.

Los sustratos utilizados serán de procedencia local, para minimizar las necesidades de logística y transporte.

- Estiércol: procedente de granjas de ganado bovino y ovino. Será transportadas en camiones con caja estanca hasta el troje de recepción de la planta.

- Subproductos animales no destinados a consumo humano (SANDACH): residuos de mataderos, productos de origen animal declarados no aptos para su comercialización, sangre, y otros que puedan ser considerados de categoría 3 (canales, partes de animales aptos para consumo, sangre sin enfermedad, subproductos animales generados en la elaboración de productos destinados al consumo humano, partes con defectos de producción, alimentos para animales de compañía, piensos de origen animal y residuos de cocina) según el RD 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. Serán recepcionados en almacenamiento cerrado y estanco desde donde se conducen de forma automática y estanca hacia su higienización (70°C, 1 h, < 12 mm).
- Purines: procedentes de las granjas porcinas del entorno de la planta de biogás que serán conducidos mediante cisternas hasta el sistema de almacenamiento en tanque de planta.
- Gallinaza: proveniente de deyecciones avícolas de granjas avícolas, transportada en camiones con caja estanca hasta el troje de recepción de la planta.
- Lodos de depuradora: provenientes del tratamiento de las aguas residuales urbanas y estaciones depuradoras que tratan aguas similares, por ejemplo, de la industria agroalimentaria. Los lodos de depuradora, por su naturaleza líquida, se transportarán en cisternas.
- Suero de leche: subproducto líquido que se obtiene durante la fabricación de quesos y que será transportado mediante cisternas hasta el sistema de almacenamiento en tanque de planta.
- Alperujo y alpechín: Residuos o subproductos de carácter estacional al proceder de almazaras locales de la zona. Son transportados para su posterior almacenamiento en planta en camiones tipo cuba.
- Paja: subproducto que generalmente se considera residuo de la producción de cereales. En la codigestión anaerobia con purines aporta carbono orgánico biodegradable para incrementar estabilidad de los digestores y productividad de biogás.

Los códigos LER que se gestionarán en la planta de biogás son residuos orgánicos y subproductos no peligrosos, que se utilizan en otras instalaciones de biometano. Estos residuos se encuentran en la lista de residuos orgánicos biodegradables recogidos en el Anexo IV del Real Decreto 506/2013, sobre productos fertilizantes.

A continuación, se proporciona el listado de los códigos LER de los residuos que se prevén utilizar en la planta de biometano, según el Catálogo Europeo de Residuos (CER):

Tabla 19. Residuos a tratar.

LER	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
DIGESTIÓN ANAEROBIA. OPERACIÓN R0302		
02	RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS	
02 01	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca.	
02 01 01	Lodos de lavado y limpieza	
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales	

LER	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
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 y ovino, así como purines y gallinaza.
02 01 07	Residuos de la silvicultura	
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	SANDACH
02 02 02	Residuos de tejidos animales	
02 02 03	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	
02 02 04	Lodos de tratamiento in situ de efluentes	
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.	Alperujo y alpechín
02 05	Residuos de la Industria de productos lácteos	
02 05 01	Materiales inadecuados para el consumo o elaboración	Suero lácteo
02 05 02	Lodos de tratamiento in situ de efluentes	

Tabla 20. Residuos a tratar ocasionalmente.

LER	DESCRIPCIÓN / ESPECIFICACIONES
	DIGESTIÓN ANAEROBIA. OPERACIÓN R0302
02	RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS
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 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
02 03 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
02 04	Residuos de la elaboración de azúcar
02 04 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
02 06	Residuos de la industria de panadería y pastelería
02 06 01	Materiales inadecuados para el consumo o elaboración
02 06 03	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
02 07	Residuos de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao)
02 07 01	Residuos de lavado, limpieza y reducción mecánica de materias primas
02 07 02	Residuos de la destilación de alcoholes
02 07 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
02 07 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes
03	RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE TABLEROS Y MUEBLES, PASTA DE PAPEL Y CARTÓN
03 03	Residuos de la producción y transformación de pasta de papel, papel y cartón.
03 03 01	Residuos de corteza y madera
03 03 10	Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carca y de estucado obtenidos por separación mecánica
04	RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS DEL CUERO, DE LA PIEL Y TEXTIL
04 01	Residuos de las industrias del cuero y de la piel
04 01 07	Lodos, en particular los procedentes del tratamiento in situ de efluentes, que no contienen cromo
04 02	Residuos de la industria textil
04 02 10	Materia orgánica de productos naturales (por ejemplo, grasa, cera)
04 02 20	Lodos de tratamiento in situ de efluentes que no contienen sustancias peligrosas
07	Residuos de procesos químicos orgánicos
07 06	Residuos de la FFDU de grasas, jabones, detergentes, desinfectantes y cosméticos
07 06 12	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que no contienen sustancias peligrosas
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
19 05	Residuos del tratamiento aeróbico de residuos sólidos

LER	DESCRIPCIÓN / ESPECIFICACIONES
19 05 01	Fracción no compostada de residuos municipales y asimilados
19 05 02	Fracción no compostada de residuos de procedencia animal (salvo lo exceptuado en el Reglamento 1069/2009) o vegetal
19 05 03	Compost fuera de especificación
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
19 08 09	Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas que contienen aceites y grasas comestibles
19 08 10	Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas distintas de las especificadas en el código 19 08 09
19 09	Residuos de la preparación de agua para consumo humano o agua para uso industrial.
19 09 02	Lodos de clarificación de agua
20	RESIDUOS MUNICIPALES [RESIDUOS DOMÉSTICOS 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
20 01 25	Aceites y grasas comestibles
20 01 38	Madera que no contiene sustancias peligrosas
20 03	Otros residuos municipales
20 03 02	Residuos de mercados
20 03 04	Lodos de fosas sépticas

La logística de aprovisionamiento y almacenamiento de residuos orgánicos para valorizar en planta debe de ser debidamente dimensionada para garantizar que posibles fluctuaciones en el flujo de transporte no tengan un impacto en la actividad de planta.

De acuerdo con la normativa SANDACH, las deyecciones ganaderas (purines y estiércoles) pertenecen a la Categoría 2. Según el Reglamento 1069/2009 (artículo 13, apartado e, inciso ii) pueden ser utilizados como materia prima para la producción de biogás sin necesidad de pretratamiento previo siempre que la autoridad competente considere que no presenta ningún riesgo. En la sección 1ª del Capítulo I del Anejo V del Reglamento 142/2011 se exime a este tipo de sustrato de la obligación de someterse a pasteurización previo tratamiento anaerobio. Por ese motivo, el proyecto pretratará mediante pasteurización únicamente los sustratos SANDACH Cat 3, y no estiércoles ni purines.

Con respecto a las salidas que genera la planta de valorización el material orgánico digerido anaeróbicamente será valorizado por un gestor autorizado externo a la planta mediante la operación de tratamiento R03 (Reciclado/recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes, incluido el compostaje y otros procesos de transformación biológica) y R10 (Tratamiento de suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica a los mismos). En concreto, operación de valorización R0301 (Instalaciones de compostaje de biorresiduos y otros residuos compostables recogidos separadamente) y R1001 (Valorización de residuos en suelos agrícolas y en jardinería).

En cuanto a la planta, dicha la instalación dispondrá de diferentes instalaciones: naves de equipos, oficinas, taller de mantenimiento, sala de calderas de agua caliente, zonas de almacenamiento de sustratos de digestión diferenciados entre sustratos sólidos y líquidos o bombeables, zona de pretratamiento de paja y residuos SANDACH, instalación de alimentación a digestión, digestores anaerobios y zona de deshidratación de digestato para proceder con el almacenamiento y gestión optimizada de las fracciones sólida y líquida por separado.

A continuación, se describen los sistemas de almacenamiento diferenciado según la tipología de los residuos de entrada en planta.

5.3.2.2.2 Almacenamiento de residuos sólidos

Se construirán 4 trojes para el almacenamiento de los residuos sólidos. Estos trojes consistirán mediante una losa de hormigón impermeabilizado de 20 cm de espesor y muro perimetral de carga con cubierta superior para la protección frente a la lluvia. Además, estarán equipados con un sistema de recogida de lixiviados, que evita la posible contaminación del subsuelo, recogiendo tanto aquellas aguas pluviales que puedan llegar a tener contacto con el sustrato almacenado como las posibles corrientes generadas por la humedad contenida en el propio material.

Los trojes de almacenamiento de residuos sólidos tienen dimensiones suficientes para almacenar, al menos una capacidad de 5 días de alimentación al digestor (variable en función de la formulación de la dieta), para poder garantizar la operatividad de la Planta.

Las dimensiones y capacidades de los diversos almacenamientos se detallan a continuación:

- **Gallinaza:** Con una superficie de 72 m² y una altura de 0,71 m que se traduce en una capacidad total de almacenamiento de 51 m³.
- **Estiércol bovino y ovino:** Con una superficie de 72 m² y una altura de 1,9 m que se traduce en una capacidad total de almacenamiento de 137 m³.

- **Paja:** Este almacenamiento se realizará en una nave cubierta en este caso, con una superficie de 1.369 m² para la paja y una altura de 7 m, que se encontrará cerrada en dos de sus fachadas, para proteger el material de los vientos predominantes (N y S) en la que se podrá apilar el material a una altura máxima de 5,5 m que se traduce en una capacidad total de almacenamiento de 7.529,5 m³.

En el caso de la paja y dado que requiere un pretratamiento de trituración y extrusión, una vez pretratada, se almacenará en un troje situado en zona abierta (144 m² y 5 m altura) con 3 paredes perimetrales.

Por la importancia de que la paja se encuentre seca para que no se pudra, debe ser almacenada bajo cubierta, por lo que los almacenamientos de este material, se realizan en una nave cubierta con dos cerramientos, de forma que se proteja de los vientos predominantes y sea, además accesible para la pala cargadora.

5.3.2.2.3 Almacenamiento de sustratos líquidos

En el caso de los residuos y subproductos procedentes de las almazaras (alpechín y alperujo) se recepcionarán durante la campaña de producción de aceite, aproximadamente 4 meses al año. Por tanto, estos flujos de material requieren el aprovisionamiento de balsas de almacenamiento independientes con agitación y una capacidad de al menos 10 meses. Las balsas enterradas serán hormigonadas y estarán impermeabilizadas con lámina PEAD de 1,5 mm de espesor y en el encuentro con el terreno se protegerán con un geotextil como mínimo de 200 g/m². Por debajo de la lámina inferior de las balsas, se instalará una red de drenaje con arquetas de control de fugas. Ambas balsas se dimensionan iguales, con una superficie en coronación de 3.078 m² y en fondo de 1.404 m². La profundidad total de la balsa es de 6 metros y tiene taludes interiores 1,5H:1V. La capacidad de almacenamiento total asciende a 13.122 m³ para cada balsa.

Se proyecta la instalación de un sistema de deshuesado de alperujo a fin de separar el hueso en aquellos transportes de producto que lo requieran. El sistema está formado por un tanque o tolva de descarga desde el transporte camión cisterna, bombeo a equipo de deshuesado (bomba de pistón 13.900 kg/h), equipo de separadora de pulpa y hueso (13.900 kg/h), extracción mediante sinfín de fracción sólida y vertido por gravedad de fracción líquida a balsa de almacenamiento de alperujo. Aquellos envíos que alperujo que hayan sido deshuesados con anterioridad a la recepción en planta, serán descargados directamente sobre la balsa de almacenamiento. En el caso del alpechín la descarga desde el camión cisterna será directa sobre la balsa de almacenamiento.

Tabla 21. Características de balsas de almacenamiento de sustratos a valorizar líquidos.

Instalación	W (m)	L (m)	H (m)	Volumen total (m ³)
Alperujo	57	54	6	13.122
Alpechín	57	54	6	13.122

En el caso del resto de residuos líquidos, se almacenarán en tanques prefabricados de resina isoftálica, con cubierta autoportante, sobre el nivel del suelo, ubicados en una edificación independiente destinada a su alojamiento.

Los depósitos están equipados con agitador sumergible y sensor de monitoreo en continuo del nivel de líquido, así como control del bombeo desde la unidad de bombeo controlada por el PLC de control de la Planta.

El volumen de los depósitos proporciona una capacidad de almacenamiento mínimo de 5 días operativos para cada sustrato con el fin de asegurar la operatividad del proceso de la planta. En el caso de lodos de depuradora y suero de leche los días de almacenamiento son mayores al tratarse de un volumen de almacenamiento pequeño. Para el recirculado, se ha establecido 3 días de almacenamiento, a fin de minimizar paradas del proceso de alimentación en caso de operaciones de mantenimiento en deshidratación. Las características de cada almacenamiento se indican en la siguiente tabla.

Tabla 22. Características de depósitos de almacenamiento de residuos líquidos.

Instalación	Diámetro (m)	Altura (m)	Volumen total (m³)	Días de almacenamiento
Buffer pre- deshuesado alperujo	5,1	10	204	10,7 horas de operación deshuesado
Purín porcino	9,4	7	411	5
Lodo de depuradora	4,3	5	73	8
Suero de leche	4,3	3	44	9
Recirculado	5,8	5,5	145	4

5.3.2.2.4 Almacenamiento de biomasa

El almacén de biomasa se encuentra en la planta baja y tiene una capacidad de 170 m³, altura de silo de 2,8 m. En los meses de mayor consumo de calor en planta (de diciembre a marzo) se estima un número de llenados del silo por mes de 2,1-2,4. Viéndose la frecuencia de llenado reducida de forma gradual hasta 1 en los meses de verano (julio y agosto).

El aporte de biomasa a cada una de las calderas está automatizado mediante dos sinfines laterales a la cámara de combustión.

5.3.2.2.5 Tránsito y pretratamientos

Los residuos o sustratos que no requieren tratamiento previo, se llevan directamente al tanque de mezcla o alimentador, desde donde tras someterse a una mezcla homogénea con todos los demás componentes, se bombearán a los digestores.


Por otro lado, aquellos sustratos o residuos que necesiten un tratamiento previo a ser digeridos y fermentados en el digestor, pasarán por dichos procesos, que se describen a continuación.

➤ Paja (trituration y extrusión)

El uso de paja como sustrato en la digestión anaerobia requiere de un pretratamiento físico, con el fin de reducir el tamaño de partícula y mejorar la accesibilidad de los microorganismos hacia la estructura estable semirrígida de este material, para incrementar la degradación y generación de biogás.

El sistema de pretratamiento se situará en un espacio al aire libre y se compone de los siguientes elementos:

- ☐ Sistema de alimentación mediante cinta transportadora
- ☐ Sistema abre pacas
- ☐ Molino de martillos: pretratamiento mecánico de reducción de partícula
- ☐ Sistema de carga y ajuste de humedad con purín
- ☐ Sistema de extrusión

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Almacenamiento de paja pretratada en un troje situados en zona abierta (144 m² y 5 m altura) con 3 paredes perimetrales. Se proporciona una capacidad de almacenamiento de 5 días para garantizar que posibles labores de mantenimiento en el equipo de pretratamiento no afecten la cantidad de paja en la alimentación del proceso de digestión

El tránsito de la paja que estará almacenada en balas se realiza mediante una cinta transportadora para su posterior pretratamiento, este sustrato se debe triturar en un triturador tipo molino martillo hasta alcanzar el tamaño exigido por la extrusión (entre 3-20 cm), dado su contenido lignocelulósico, que dificulta la metanización por parte de las bacterias responsables del proceso, en el interior de los digestores.

Una vez triturada, se pasará al depósito buffer de paja tratada (triturada) y posteriormente se va trasladando al mezclador, donde se mezclará parcialmente con purines.

Una vez se ha conseguido un contenido de sólidos totales entre 30- 60%, se dirige a un equipo de extrusión mecánica donde por acción de la presión se acelera el proceso de degradación de los sustratos de entrada.

Posteriormente, la mezcla ya extrusionada se almacena en un depósito de paja extrusionada. Este depósito se ubica en la nave de paja, que se encuentra cubierta y con dos de los cerramientos, protegiendo el material de los vientos predominantes. Por ello, el almacenamiento de la paja (extrusionada y sin tratar) se encuentra en una nave cubierta.

Finalmente, la mezcla es bombeada a los digestores primarios.

➤ SANDACH (higienización o pasteurización)

Estos lodos son SANDACH, se clasifican con la categoría 3 por su menor riesgo para la salud publica según el Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009.

Estos sustratos originados por la industria láctea precisan de un tratamiento de higienización para eliminar los microorganismo y bacterias que estén presentes en estos residuos. Para ello, se diseña un higienizador que cumple con lo estipulado en el mencionado Reglamento (CE) 1069/2009 y Reglamento (UE) 142/2011, tratando todo el material SANDACH categoría III que vaya a ser tratado en la Panta de Biogás.

Esto consiste en un proceso de higienización que opera a una temperatura de 70 °C durante 60 minutos. Para ello se necesitará una caldera de biomasa (en este caso se compone de un sistema de 2 calderas que irán entrando en funcionamiento en base a las necesidades de calor en la Planta) que produzca vapor saturado el cual se introducirá en el higienizador para eliminar las bacterias y microorganismos.

El sustrato procedente otras industrias y que requieran una disminución del tamaño de sólidos, se descargarán en una tolva de recepción estancas de 5 m³ de capacidad. Desde la tolva, estos residuos se conducirán mediante tornillo sin-fin hasta un equipo de trituración de forma que asegure la reducción de partícula de los sólidos. Tras esta primera trituración, se hace pasar por un macerador de paso máximo 12 mm, que asegurará que el tamaño de partícula no exceda lo establecido en la normativa SANDACH y donde se produce el ajuste de humedad de la corriente a pretratar mediante pasteurización.

El material SANDACH se bombea hacia la unidad de pasteurización que se compone de un tanque de un volumen total de 1,8 m³ operativos, con encamisado de calefacción con agua caliente, agitación interna y recirculación con maceración para garantizar que no hay zonas muertas en el tanque y que todo el contenido cumple los requerimientos de higienización (70°C, 1 h, < 12 mm). La pasterización opera de forma batch o discontinua. Una vez pretratada la corriente residual térmicamente el material se transfiere a un depósito tampón prefabricado, resistente a la temperatura, de volumen operativo de 5 m³ y capacidad para más de 5 días, previa dosificación al sistema de alimentación de digestores al caudal de alimentación de diseño.

El equipo de higienización se divide en 2 etapas:

1. Calentamiento: El producto es agitado de forma continua a la vez que entra vapor en la camisa exterior, produciéndose un calentamiento homogéneo del producto hasta alcanzar la temperatura seleccionada de consigna.
2. Mantenimiento: Una vez que el producto alcanza la temperatura de consigna, esta temperatura se mantiene constante durante el tiempo programado para llevar a cabo la eliminación de la carga de microorganismos. El equipo sigue en fase de agitación para mantener una distribución térmica homogénea.

El proceso de higienización se lleva a cabo, tal y como se referencia anteriormente, en un tanque específico de higienización, el cual se encuentra ubicado en la nave de SANDACH. Se produce la alimentación a este tanque una vez que este sustrato ha sido triturado o bien, se bombea a este tanque debido su baja concentración sólidos.

Este tanque es completamente hermético, la materia prima es alimentada a través el bombeo y calentada a través de un sistema de intercambio de calor encamisado (*heating jacket*) capaz de elevar la temperatura de la materia a 70°C de forma uniforme, debido al sistema de mezclado del tanque, para completar el proceso de higienización.

El tanque contiene un sistema de control de llenado, presión y temperatura que registra toda la información requerida para que cada lote cumpla con los requisitos estipulados por la normativa. El tanque como se ha comentado es completamente estanco, por lo que no se generan emisiones canalizadas de gases, únicamente contará con un sistema de venteo que actuará en las labores de llenado-vaciado del tanque.



Ilustración 1. Ejemplo de una unidad de pasteurización.

5.3.2.2.6 Digestión anaerobia

El sistema de alimentación de digestión anaerobia se compone seis bombas de tornillo y una de pistón. Cuatro bombas de tornillo dosifican sustrato de los tanques de almacenamiento al tanque de premezcla semienterrado, una dosifica alpechín desde la balsa y la última dosifica la mezcla de sustratos líquidos que se encuentran premezclados al punto de mezcla con el sustrato sólido. La bomba de pistón dosifica alperujo desde la balsa al depósito de premezcla. Además, el sistema dispone de una la unidad de alimentación de sólidos (150 m³ y 2,5 días de capacidad) de suelo móvil accionado por una unidad hidráulica. El tornillo colector de sólido transferirá la biomasa a una bomba de alimentación líquida (tipo Bio-Mix), que bombeará el sólido mezclado con el líquido a los digestores.



Ilustración 2. Unidad de alimentación de sólidos con suelo móvil. Exterior. Interior. Bomba de mezcla sólido-líquido.

La digestión anaerobia es un proceso biológico mediante el cual microorganismos descomponen moléculas orgánicas complejas hacia otros más simples en ausencia de oxígeno en una cadena de reacciones sintróficas. El proceso biológico se divide en cuatro etapas principales: hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis. El resultado final de este proceso es la producción de biogás, una combinación principalmente de CH₄ y CO₂, y digestato.

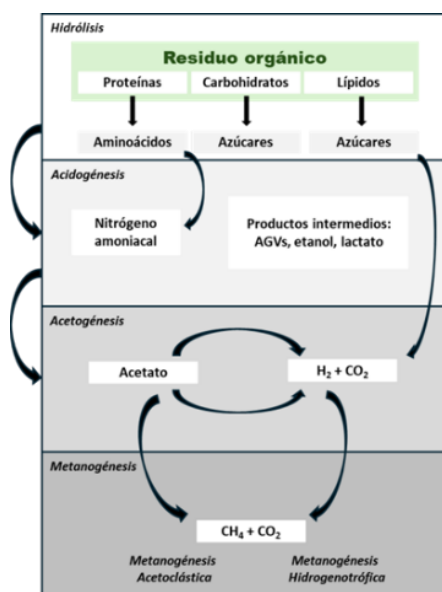


Ilustración 3. Etapas de conversión anaerobia de residuos a biogás.

Cuando se utiliza una mezcla homogénea de diversos tipos de materia prima en la digestión anaerobia, el proceso se llama codigestión, siendo éste el proceso más habitual en la producción de biogás por las positivas sinergias que se generan al equilibrar de forma óptima los nutrientes de la mezcla a valorizar.

La planta contará con tres digestores de mezcla completa, mesófilos (37 °C), de un volumen total de 4.926 m³ y un volumen operativo de 4.360 m³ por cada reactor. El sistema de digestión en dos fases tiene una carga orgánica (COV) total de diseño de 2,33 kg SV/m³ día y una COV del sistema primario de 3,50 kg SV/m³.

La tecnología prevista utilizar es la de digestión anaerobia en vía húmeda, mezcla completa y mesófila. La característica principal de este tipo de digestores es que la concentración de sólidos totales en la alimentación del digestor es inferior a 15 %. Además, la concentración de cualquier sustancia, sustrato y microorganismos es parecida en todos los puntos del volumen de fermentación al contar con un sistema de agitación por hélices o palas.

En este caso se ha seleccionado una agitación por palas, robusta y que garantiza la mezcla adecuada del digestor, evitando que exista material que asiente o flote, y ayudando a la desorción de los gases generados en el proceso. La acción del agitador de paletas es lenta y constante y por tanto tiene un bajo consumo de energía. Los trabajos de mantenimiento se pueden realizar desde el exterior del digestor al situarse todas las partes eléctricas, motor de accionamiento y el reductor del agitador.

La dieta de digestión consta con sustratos que generan una concentración de nitrógeno amoniacal en el digestor que hace viable únicamente la temperatura de operación mesófila para generar condiciones estables en el digestor. Si la temperatura seleccionada en el digestor fuera superior (termófila), este sufriría de inhibición por amoníaco (acumulación de ácidos grasos volátiles y producción de biogás reducida), al encontrarse el equilibrio amonio-amoniaco trasladado hacia el compuesto inhibitorio cuando se incrementa la temperatura.

Cada digestor cuenta con un punto de inspección, un intercambiador interno para controlar la temperatura, una válvula presión-vacío y un gasómetro de doble membrana situado en la cúpula, a fin de proporcionar un pequeño buffer de tres horas de almacenamiento del biogás producido antes de mandarlo al sistema de purificación y limpieza y de cubrir los digestores herméticamente al oxígeno.

El sistema de digestión dispone de un soplante a fin de dirigir el biogás a una antorcha de quemado si fuese necesario, por razones de seguridad (incapacidad de inyección por saturación de la red, paradas de mantenimiento en el módulo de upgrading, etc.). Este elemento se trata de un elemento de seguridad imprescindible para eliminar de forma segura el 100% del biogás (630 Nm³/h) hasta que la planta recupere el régimen de producción sin paradas.

5.3.2.2.7 Gestión del sustrato de salida

De los digestores se obtiene, además del biogás, el digerido o digestato.

Con el fin de facilitar y optimizar la gestión del material resultante se produce la deshidratación o separación de la fracción sólida y líquida del digestato. Tras extraerse de los digestores secundarios, se bombea hacia una unidad de prensa tornillo de deshidratación cuya finalidad es la de eliminar los sólidos particulados y fibrosos del digestato a través de un tamiz. En este sistema la concentración de sólido en la fracción sólida se regula ajustando la presión sobre el sólido de salida mediante contrapesos. Posteriormente, la fracción líquida se adiciona con polielectrolito para flocular la materia orgánica suspendida y tras el paso por una centrífuga realizar la segunda separación sólido-líquido.

La fracción sólida obtenida de la separación sólido/líquido, se almacena en un troje o bunker de almacenamiento.

Tabla 23. Características de digestato producido en digestión anaerobia.

Parámetro	Valor
ST (%)	7,9
SV (%)	69
N amoniacal (g N/kg)	2,99
N total (g N/kg)	5,20
N total digestato (kg N/día)	1.149

A continuación, se muestran las características de las diferentes corrientes una vez separadas:

Tabla 24. Características de las diferentes corrientes una vez separadas.

Parámetro	Fracción líquida prensa	Fracción sólida prensa	Fracción líquida centrífuga	Fracción sólida centrífuga
ST (%)	4,5	25,0	3,0	24,0
N amoniacal (g N/kg)	2,98	-	2,78	-
N total (g N/kg)	4,26	10,12	3,64	9,62
N total digestato (kg N/día)	780	369	571	95

El flujo completo de digestato líquido y sólido producidos en la planta de digestión anaerobia será gestionado por un gestor autorizado. El digestato líquido será valorizado mediante la ruta R10 (R1001 Valorización de residuos en suelos agrícolas y en jardinería) y la fracción sólida será utilizado como materia prima en su proceso de compostaje R03 (R0301 Instalaciones de compostaje de biorresiduos y otros residuos compostables recogidos separadamente) o valorizado como tratamiento de suelos mediante la ruta R10 (R1001 Valorización de residuos en suelos agrícolas y en jardinería), en línea con Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular y Real Decreto 1051/2022 por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios.

5.3.2.2.8 Almacenamiento de digestato

El digestato que sale de la prensa con menor cantidad de sólidos se introduce en un depósito buffer donde se producirá la disolución acuosa de polielectrolito-floculante de síntesis, junto al digestato líquido, para aumentar la separación del digestato sólido y líquido. Se trata de un proceso utilizado para aglutinar dispersiones coloidales a través del uso del mencionado floculante que desestabiliza las partículas que forman el coloide, neutralizando sus cargas y permitiendo que se aglomeren en partículas más grandes (flóculos). Estos flóculos se separan mediante la decantación o flotación, de esta forma se mejora el rendimiento de separación del digestato sólido y el digestato líquido. La cantidad de electrolito-floculante necesario es 22 t/año que se adicionará a la fracción líquida producida en la etapa previa de separación mediante prensa y separador de tornillo.

Ambas fracciones sólidas son almacenadas en pilas para su posterior gestión.

El digestato sólido se almacena en pilas sobre una solera de hormigón (2.500 m^2) que dispondrá de recogida y recirculación de lixiviados a cabecera de digestión anaerobia. Posteriormente, un gestor externo usará el material como materia prima de su proceso de compostaje (R0301), además de valorizar el material en suelos agrícolas y en jardinería (R1001) en cumplimiento de RD 1051/2022, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios. La altura total de los muros de la pila es de 4,5m, siendo la capacidad efectiva máxima la mitad de la altura total del muro ($2,25\text{m}$), estableciendo la capacidad máxima del almacenamiento en 5.625 m^3 .

Para el almacenamiento del digestato líquido proveniente de la separación anteriormente mencionada, se dispone de una balsa de 2.304 m^2 y una profundidad de 6 m.

La capacidad total de la balsa es de 10.656 m^3 , y la producción de fracción líquida es de $4.750 \text{ m}^3/\text{mes}$ por lo tanto se dispone de una capacidad de almacenamiento de 2 meses y 7 días.

5.3.2.2.9 Upgrading

La unidad de upgrading constituye un sistema de purificación y limpieza de biogás que elimina los diferentes compuestos químicos que son “impropios” para su combustión, además de los que disminuyen su poder calorífico tales como CO_2 y trazas de N_2 , H_2O y H_2S .

La unidad de limpieza de biogás se compone de diferentes elementos con el fin de eliminar o separar de forma óptima los diferentes compuestos que componen el biogás generado a partir de materia orgánica mediante digestión anaerobia. De manera sucesiva el biogás pasa por una etapa de desulfuración biológica para eliminar H_2S , secado para la separación de la humedad, filtrado que elimina compuestos orgánicos volátiles y trazas de H_2S , y finalmente CO_2 para producir biometano con características de inyección.

Este proceso se lleva a cabo para purificar y enriquecer la corriente, convirtiendo el biogás en biometano, que será susceptible de inyectar a la red.

Las etapas que constituyen dicho proceso global, se describen a continuación:

5.3.2.2.9.1 Desulfuración biológica

La instalación contará con un sistema de desulfuración biológica o bioscrubber para eliminar la mayor parte del H_2S contenido en el biogás con costes de operación reducidos al minimizarse mediante esta tecnología los consumos de reactivos químicos típicos de sistemas de absorción y de carbono activado en la unidad de upgrading.

5.3.2.2.9.2 Pretratamiento del biogás

El biogás que se produce por el proceso de digestión anaerobia está compuesto mayoritariamente por una mezcla de CH_4 y CO_2 , además de contener otros compuestos minoritarios como son H_2S , H_2O , COVs y siloxanos. Es por ello por lo que previo paso a ser el biogás depurado en el proceso de upgrading, el biogás ha de someterse a un proceso de pretratamiento para su acondicionamiento y eliminación de los compuestos indeseables.

Las etapas previas al upgrading para adecuar el biogás, serán las siguientes:

- Etapas de eliminación del H_2O : El biogás sale del sistema de digestión y de desulfuración saturado en agua y requiere de su secado para su posterior purificación mediante membranas. Este biogás se enfría a 5°C , lo que produce la condensación y separación de los condensados que son recirculados a proceso para su correcta gestión. Un ventilador proporciona la presión necesaria ($250\text{-}300 \text{ mbar(g)}$) para que el biogás seco fluya a la siguiente etapa de afino: la eliminación de compuestos volátiles, siloxanos, H_2S y partículas.



Ilustración 4. Sistema de secado (enfriadores, intercambiador de tubos) y compresión.

El secado del biogás tiene un área de implantación aproximado de $22,4 \text{ m}^2$ y una altura máxima de los equipos de 1,6 m.

- **Filtrado:** El sistema de filtrado de contaminantes de biogás (compuestos volátiles, siloxanos, H_2S) se compone de dos filtros de carbono activo de 7 m^3 seguido de un filtro de polvo de $3 \mu\text{m}$. Se instalan dos unidades de carbono activo para que tras saturación el tiempo de parada de operación sea mínimo.

El área ocupada por los filtros de carbono activado es de 7 m^2 y la altura del sistema es de 4,5 m.



Ilustración 5. Ejemplo de filtros de carbón activado.

El carbón activado agotado será retirado por gestor autorizado.

- **Compresión:** Se utilizará un compresor de tornillo para un continuo flujo de biogás en la unidad de membrana, mejorando la vida útil de la instalación. El compresor se instalará en una carcasa de protección acústica apta para exteriores y comprimirá el gas a una presión entre 10 y 16 barg, la presión óptima de funcionamiento de las membranas. La energía térmica del compresor se recupera para su reaprovechamiento en el proceso de digestión anaerobia. A la salida del compresor, el gas se somete a una nueva etapa de filtración para eliminar aceite y humedad.

El compresor ocupa 9 m^2 y tiene una altura de 2,3 m.

5.3.2.2.9.3 Upgrading por membranas

El sistema de membranas, que se encuentra contenerizado (12,03 x 2,35 x 2,39 m), consta de tres etapas para separar la corriente de CH₄ de CO₂, produciendo biometano con una eficiencia de recuperación superior al 99,5%.

Las moléculas que componen el biogás difunden a través de las paredes de las membranas a diferentes velocidades dependiendo de su tamaño. El metano, con una baja tasa de difusión, se separa de otros compuestos (dióxido de carbono, agua, nitrógeno, oxígeno, etc.). La siguiente imagen ilustra el principio de separación de componentes en fibras de membrana.



Ilustración 6. Principio de separación de membranas.

La corriente de biometano deberá de cumplir las siguientes especificaciones técnicas para poder inyectarse en la red de gas natural.

Tabla 25. Características de inyección de biometano.

Propiedad	Unidad	Mínimo	Máximo
Índice de Wobbe	kWh/m ³	13,403	16,058
PCS	kWh/m ³	10,26	13,26
Densidad relativa	-	0,555	0,700
S total	mg/m ³	-	50
H ₂ S + COS (como S)	mg/m ³	-	15
RSH (como S)	mg/m ³	-	17
O ₂	Mol %	-	1
CO ₂	Mol %	-	2
H ₂ O (punto de rocío)	°C a 70 bar(a)	-	< -8
HC (punto de rocío)	°C a 1-70 bar(a)	-	< +5
Número de metano	-	-	> 90
CO	Mol %	-	0,1
H ₂	Mol %	-	5
Flúor/cloro	mg/m ³	-	10/1
Amoníaco	mg/m ³	-	3
Hg	µg/m ³	-	1

Propiedad	Unidad	Mínimo	Máximo
Siloxanos	mg/m ³	-	10
Benceno, tolueno, xileno (BTX)	mg/m ³	-	500
Microorganismos	-	Técnicamente puro	
Polvo/partículas	-	Técnicamente puro	
Aceite	-	Técnicamente puro	

- Compresor de biometano: La corriente de biometano se comprime a 80 bar para su inyección en red. El compresor, de pistón refrigerado por aire, está equipado con un variador de velocidad y una carcasa de protección acústica para exteriores.



Ilustración 7. Sistema de Upgrading

5.3.2.2.10 Módulo de inyección

Una vez comprimido, el biometano se hace pasar por una estación de regulación y medida en la que se analiza la calidad del gas, con el objetivo de verificar que se cumplen los parámetros de inyección a red que impone el gestor de la red de transporte. En caso de incumplirse los parámetros de inyección a red, la corriente de biometano será retornada a upgrading, mezclada con la corriente de offgas generada y retornada al sistema de gasómetros de digestión hasta que los parámetros de inyección sean verificados y la inyección reactivada.

Además, la línea de inyección de gas a la red estará dotada de un sistema de inyección y análisis de odorizante tetrahidrotiofeno (THT).



Ilustración 8. Módulo de inyección de biometano.

5.3.3 BALANCES DEL PROCESO

5.3.3.1 Balance de materia

En este apartado se detallan los subproductos de entrada y productos de salida para los procesos que están integrados en la instalación.

Partiendo de una dieta de 75.000 t/año de entrada se producirán unos 5.520.000 Nm³/año de biogás, unos 3.232.000 de biometano Nm³/año (34,7 GWh/año), 16.900 t/año de digestato sólido y 57.250 t/año de digestato líquido.

El objetivo de la instalación es aplicar la codigestión anaerobia, que consiste en el tratamiento de diferentes sustratos que se complementan bioquímicamente, aumentando la estabilidad, la producción de biogás y el equilibrio del proceso biológico.

Tabla 26. Balance de materia

PROCESO DE BIOMETANIZACIÓN (VALORIZACIÓN TIPO R3)			
Concepto	t/a	t/d	Destino
ENTRADAS			
Purín porcino	30.000	82,19	Biodigestión
SANDACH	100	0,27	Biodigestión
Lactosuero	1.000	2,74	Biodigestión
Estiércol bovino y ovino	6.000	16,44	Biodigestión
Gallinaza	3.000	8,22	Biodigestión
Paja (Estructurante)	3.000	8,22	Biodigestión
Lodos de depuradora	3.000	8,22	Biodigestión
Alperujo	13.900	38,08	Biodigestión
Alpechín	15.000	41,10	Biodigestión
TOTAL	75.000	205,48	Biodigestión
SALIDAS			
Digestato total	74.100	203,01	Deshidratación centrífuga
DESHIDRATACIÓN (DIGESTATO)			
Digestato (fracción sólida)	16.900	46,30	Enmienda orgánica-cultivo
Digestato (fracción líquida)	57.200	156,71	Enmienda orgánica-cultivo
Producto Biogás (Nm ³)	5.520.000	15.123,29	Depuración (Upgrading)
Corriente offgas (Nm ³)	1.567.859	4.295,50	Liberado
Producto Biometano (Nm ³)	3.232.000	8.854,79	Inyección a Red

La materia orgánica digerida dentro de biodigestor se transforma en biogás, mezcla de dióxido de carbono y biometano, denominada biogás.

Tradicionalmente, no se aplican los tratamientos adecuados a los residuos orgánicos, que tienden a descomponerse y a liberar a la atmosfera CO₂ y CH₄. En el caso de las deyecciones ganaderas, este proceso se origina al aire libre durante el almacenamiento del purín en balsas de las granjas o el estiércol en campas y cuando se aplican como fertilizantes en los campos. En el caso de los lodos o residuos hortofrutícolas y residuos vegetales, se degradan al aire libre, al igual que las deyecciones ganaderas.

En la planta de biogás, el gasómetro del digestor retiene y almacena el metano y dióxido de carbono generado por la digestión de los subproductos. El biogás generado es un gas combustible que se aprovecha en una unidad de upgrading de enriquecimiento para su depuración producción de biometano, gas renovable homólogo al gas natural, el cual se inyecta a la red de gas natural y constituyendo una fuente de energía renovable.

Tabla 27.Capacidad de producción de planta.

Capacidad de tratamiento en digestión anaerobia (t/a)	75.000
Producción de biogás (bruto) (Nm ³ /a)	5.520.000
CH ₄ biogás bruto (%)	58.6
Capacidad producción/inyección biometano a red (Nm ³ /a)	3.232.000
Capacidad producción/inyección biometano a red(GWh/a)	34.7
Capacidad producción digestato sólido para tratamientoaerobio externo a planta (t/a)	16.900
Capacidad producción digestato líquido (t/a)	57.200

Además de biogás, tal y como se ha referenciado en los epígrafes anteriores en el proceso de digestión anaerobia se genera **digestato**, un subproducto de la digestión anaerobia con un gran valor como enmienda orgánica.

Se obtienen 74.100 toneladas/año de digestato (203,01 toneladas/día). El digestato se somete a un proceso de separación Sólido/Líquido mediante una prensa, un deshidratador de tornillo y centrifugación. La fracción sólida en total resultará de 16.900 t/año, mientras que la fracción líquida resultará de 57.200 t/año.

A continuación, se muestra el diagrama de proceso planificado para la Planta objeto de estudio

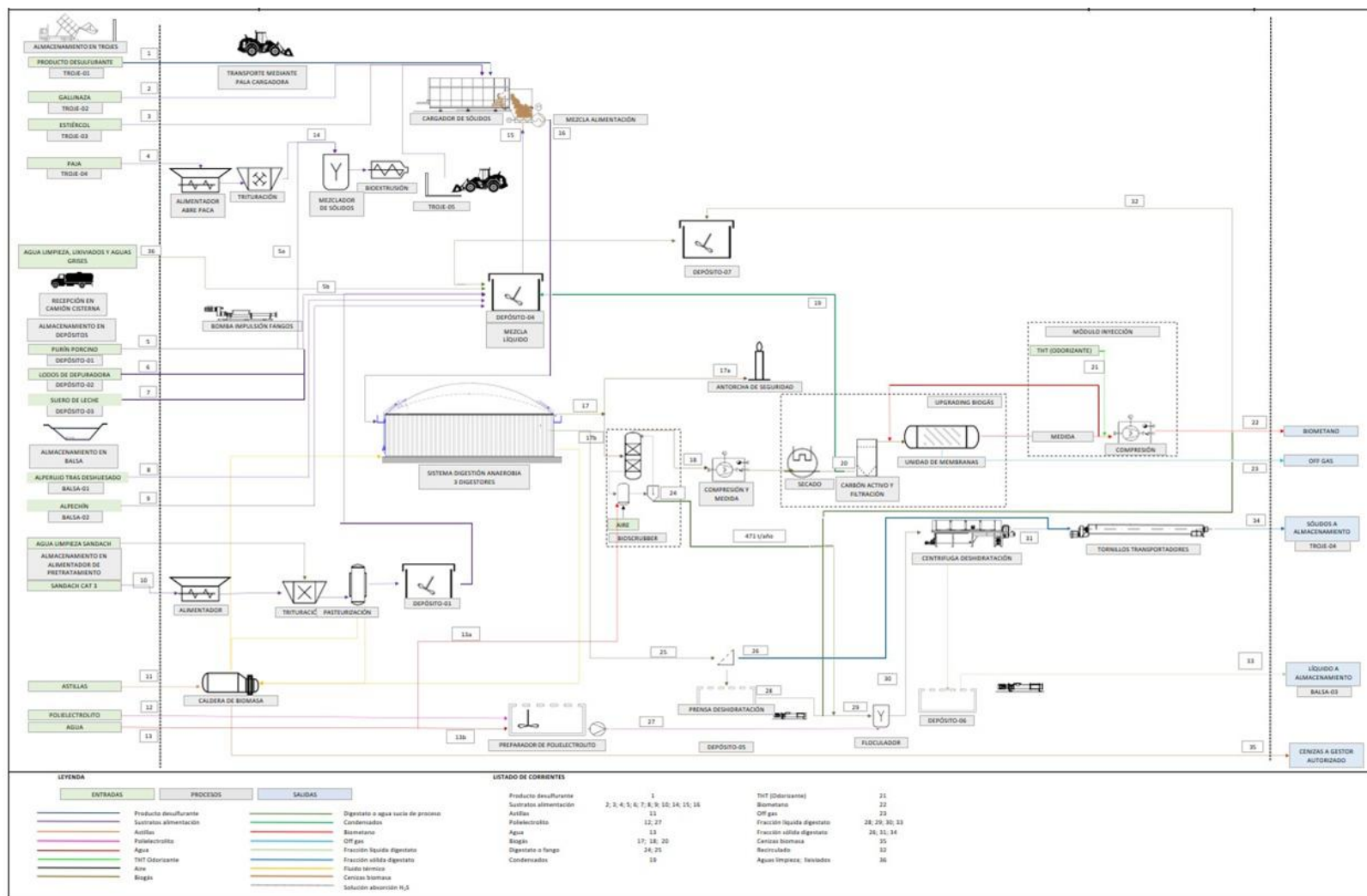



Ilustración 9. Diagrama de proceso proyectado.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

5.3.4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

5.3.4.1 Descripción de las edificaciones y trabajos civiles

Los trabajos civiles que se planifican para la ejecución de la Planta objeto de estudio serán los siguientes:

5.3.4.1.1 Movimientos de tierra

El movimiento de tierras se realiza mediante la suma de las áreas de los perfiles transversales en zonas con perfiles transversales contiguos y se multiplica por la distancia entre ellos. El volumen de desmonte y terraplén se calcula atendiendo a los niveles de compactación y esponjamiento.

El material se considera con excavabilidad buena para participación de excavadoras en combinación con camiones basculantes y rodillo para la compactación.

Previamente a los trabajos civiles, se procederá al desbroce por medios mecánicos de la zona en la que se realicen las obras hasta eliminar la capa orgánica, como mínimo unos 10 cm de profundidad.

La tierra vegetal se eliminará como paso previo al inicio de la excavación y se acopiará en lugar próximo, para su posterior extendido en el talud exterior de las balsas. Así se garantiza la revegetación del talud y la integración en el entorno.

Se realizarán los desmontes y terraplenes hasta acondicionar el terreno a la topografía proyectada. En las zonas que se necesite relleno se utilizarán, en medida de lo posible, las tierras procedentes de los desmontes realizados.

Donde se necesite realizar una excavación de tamaño considerable se recurrirá al uso de taludes adecuados.


5.3.4.1.2 Ejecución de balsas

Las balsas se construirán excavadas al 98% en el terreno, utilizando parte de los materiales excavados para la formación de los taludes de terraplén (dique). Los taludes del dique se ejecutarán con las relaciones 1:1 para aguas arriba y para aguas abajo (interior y exterior de las balsas).

Para la construcción de dicha balsa se llevarán a cabo las siguientes unidades de obra:

1. Movimiento de Tierras:
 - Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de la zona en la que se realizarán las obras, hasta eliminar la capa orgánica y como mínimo hasta alcanzar una profundidad de 10 cm.
 - Desmonte en tierra a cielo abierto y terraplenes, incluso perfilado hasta adaptar el terreno a la topografía proyectada. En las zonas que se necesite relleno se utilizará en la medida de lo posible las tierras procedentes de los desmontes realizados.

Los rellenos se realizarán en tongadas de 25 cm y se compactarán por medios mecánicos hasta alcanzar al menos un nivel del 95 % del Proctor.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

2. Láminas y Membranas

Estas serán las únicas balsas presentes que se construirán mediante capas impermeabilizantes, que serán:

- Geotextil con filamentos continuos de polipropileno de 300 g/cm².
- Lámina de PEAD (polietileno de alta densidad) de 2 mm de espesor.

La fijación de ambas láminas se realizará mediante una zanja perimetral de 40 cm de ancho por 40 cm de alto en la que se colocarán ambas capas en el fondo y se rellenará de tierra que se compactará.

Las balsas contarán con un sistema de control de fugas, que consiste en un tubo perforado de 180 mm de diámetro, enterrado. Este tubo desembocará en una arqueta de registro de 50x50x50 cm, la cual se revisará periódicamente para confirmar que no existen fugas en las balsas.

Todas las balsas contarán con 1 m de resguardo para evitar el rebalse de las mismas.

Tras el análisis del Estudio de Olores se establece que será necesario una media de reducción de la emisión de olores en la balsa de almacenamiento de la fracción líquida del digestato.

Esta medida consiste en cubrir la balsa con piezas móviles con forma hexagonal hechas de polietileno de alta densidad (PEAD). Estas piezas tendrán 150 mm de diagonal por 70 mm de altura. Gracias a su geometría, estas piezas encajan automáticamente entre sí, y se reajusta continuamente la geometría conjunta en función del nivel de llenado de la balsa.

Se estima que gracias a esta medida se reducirá la emisión de olor de la balsa en torno al 85%.

5.3.4.1.3 Sistemas de drenaje


Para recoger las aguas lixiviadas generadas mediante la lluvia sobre los residuos almacenados en la instalación y llevarlas a la balsa, se construye una red de drenaje compuesta por:

- Cuneta de recogida de lixiviados de forma trapezoidal fabricada de hormigón con dimensiones de 0,4 metros de base menor y 1 metro de base mayor y taludes 1:1.
- Tubería de conexión cuenta lixiviados- balsa, de PVC simple circular ranurado de diámetro nominal 200 mm y rigidez esférica SN2 kN/m² (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor.

Para recoger las aguas de lluvia que caigan en las plataformas de la instalación, se una red de drenaje que consiste en:

- Cuneta perimetral de recogida de pluviales, de forma triangular fabricada de hormigón con dimensiones de 0,5 metros de base y 0,25 metros de altura y taludes 1:1. Esta cuneta lleva el agua por gravedad a los depósitos de acumulación de aguas pluviales.

Desde el inicio de la actividad se llevará a cabo un control periódico de las aguas subterráneas, y en caso de aparición de agua freática en el piezométrico, se procederá al control de la misma registrando de manera mensual la profundidad y las fluctuaciones del mismo. Se llevará a cabo, además, un análisis periódico de los siguientes parámetros: pH, contenido en polifenoles, DBO, DQO y conductividad eléctrica.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

5.3.4.1.4 Cerramiento

Se dispondrá un cerramiento metálico sobre murete de bloque de hormigón en el perímetro exterior de la instalación para proteger el acceso a la misma de personal no autorizado. El vallado tendrá una altura de 2 m y contará con una puerta de acceso para vehículos de 6 m de ancho y una puerta de acceso para personas de 90 cm de ancho.

5.3.4.1.5 Superficies

La superficie total ocupada de la instalación será de 21.885 m², sobre una superficie total de parcela de 315.555 m², lo que supone un porcentaje de ocupación del 6,94% sobre la parcela catastral.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

La superficie total ocupada se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 28. Tabla de superficies urbanizadas.

Descripción	Superficie útil ocupación (m²)	% sobre la parcela
Oficinas, laboratorio, vestuario, comedor, administración	280	0,09%
Instalación pretratamiento SANDACH	375	0,12%
Almacenamiento paja	1.604	0,51%
Taller y almacén	280	0,09%
Almacenamientos sólidos	320	0,10%
Balsas alperujo y alpechín	6.156	1,95%
Zona tanques almacenamiento	794	0,25%
Zona utilities y caldera	1.059	0,34%
Zona digestores y tanque premezcla	1.960	0,62%
Zona deshidratación	200	0,06%
Zona upgrading	173	0,05%
Zona inyección biometano	265	0,08%
Zona almacenamiento digestato sólido	2.500	0,79%
Balsa de digestato	2.304	0,073%
Urbanizado	2.898	0,92%
Total	21.168	6,70%

La superficie ocupada por instalaciones de equipos permanentes será del 4,50 %. La superficie de equipos permanentes se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 29. Tabla de superficies ocupada por instalaciones permanentes.

Descripción	Superficie útil ocupación (m²)	% sobre la parcela
Oficinas, vestuario y laboratorio	280	0,09%
Taller y almacén	280	0,09%
Balsas de almacenamiento	8.460	2,68%
Tanque enterrado de premezcla	113	0,04%
Digestor 1	616	0,20%
Digestor 2	616	0,20%
Digestor 3	616	0,20%
Total edificado	10.981	3,47%

5.3.4.2 Descripción de los equipos

A continuación, se procede a enumerar las instalaciones previstas para el desarrollo de la actividad objeto de estudio:

- **Báscula de pesaje:** El control de entrada de sustratos y residuos en la planta se realiza a partir de un control en la báscula de pesaje para vehículos pesados, con unas dimensiones de 17 x 4 m. La báscula que se instalará será construida por una placa monobloque de hormigón de una resistencia mecánica de 250-300 kg/cm², con su respectivo armazón de acero corrugado, con un límite elástico 5.000 kg/cm², distribuidos por toda la superficie de la placa, en la zona adecuada para soportar las cargas necesarias del transporte.



Ilustración 10. Báscula de pesaje camiones.

- Arcos de lavado: Se va a disponer de una instalación de un arco de desinfección de galvanizado pensado para la desinfección exterior de los camiones que entran y salen de la instalación.

Las medidas son 5 m de ancho por 4,5 m de alto. Para pasar por el arco se construirá una plataforma con desnivel suficiente para permitir la recogida de los líquidos procedentes de la limpieza y desinfección de los vehículos canalizados mediante una tubería de drenaje de PVC a la arqueta de recogida de agua y su posterior entrega al depósito de aguas grises para su recirculación al proceso. El arco de desinfección está constituido por una plataforma de hormigón de área 16 m² y espesor 0,3 m.

El gasto por lavado será de 50 litros por lavado. El agua recogida será tratada por un gestor autorizado. El propio equipo contiene un depósito de almacenamiento para dicha agua de limpieza, para su acopio hasta su posterior retirada.

En paralelo se ejecutará otro arco de desinfección en el interior de la planta, ubicado en la edificación destinada al pretratamiento de SANDACH, de forma que el agua recogida por la desinfección de camiones que transporten esta tipología de residuos, se dirigirá directamente a la unidad de pasteurización.



Ilustración 11. Arco de desinfección camiones.

- Triturador de gruesos: Triturará los residuos tipo SANDACH que puedan contener materiales sólidos de tamaño superior al recomendado para el proceso de pasteurización y posterior digestión. La trituración de residuo tiene el propósito de obtener un subproducto uniforme y reducido en tamaño en comparación con su forma original.

Este triturador consiste en un sistema integrado en la propia línea de recepción de SANDACH, en cuya base se encuentran dos cuchillas capaces de triturar todos los sólidos que están en el depósito.

La entrada de una mezcla uniforme del sustrato de alimentación a la Planta de Biogás contribuye a aumentar el rendimiento en la producción de gas. Una vez triturado, el material pasa al sistema de pasteurización o higienización.



Ilustración 12. Tolva de recepción estanca para SANDACH y pretriturador de alta resistencia para materiales voluminosos con partes duras.

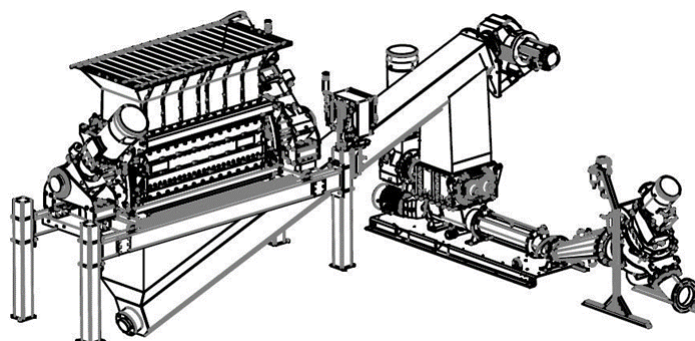


Ilustración 13. Sistema de trituración integrado para tamaño de partícula de 12 mm.

- Triturador de paja: La paja de cereal se envía mediante una cinta transportadora y se tritura previamente en un triturador tipo molino martillo hasta alcanzar el tamaño exigido por la extrusión (hasta 12 mm).
- Extrusionador: Este equipo será el responsable de realizar la extrusión de la mezcla paja-purín antes de agregarse al biodigestor. Este sistema de extrusión busca la rotura o desintegración las estructuras celulares mediante cambios de presión y de temperatura, de forma que se pueda facilitar la digestión de aquellos sustratos que contentan un alto material en fibras, que podría conllevar un mayor TRH (tiempo de retención hidráulica), así como la disminución de la eficiencia del proceso de metanización por parte de las bacterias responsables.



Ilustración 14.Extrusionador.

- Higienizador de subproductos SANDACH II y III: Para el uso de este material, es necesario realizar un proceso de higienización, que se detalla en profundidad en el punto “SANDACH (higienización o pasteurización)”

Ubicadas en una nave independiente se encuentran una tolva y triturador para los residuos SANDACH. También está el higienizador para el tratamiento de los residuos SANDACH.

Para el calentamiento de los residuos en el higienizador se usará el sistema de calefacción central, con generación de calor a partir de una caldera de biomasa, al igual que en los digestores y otros equipos, que necesiten aporte calorífico.

- Sistemas de bombeo: La planta dispondrá de un sistema de bombeo completamente automatizado, que se ocupará de los tránsitos de material en los diversos tránsitos del material.

Además, la planta tendrá un sistema de bombeo para la circulación de agua caliente para la calefacción de los digestores y de agua fría para la limpieza.

- Digestores mesófilos o metanogénicos: La digestión anaerobia se lleva a cabo en un tanque circular que es alimentado con la misma carga orgánica diaria, llamado digestor.

La digestión anaerobia de los residuos orgánicos se produce en el interior de los digestores mesófilos, con un rango de temperatura de trabajo entre 37-42°C.

La planta contará con tres digestores de mezcla completa, mesófilos (37 °C), de un volumen total de 4.926 m³ y un volumen operativo de 4.360 m³ por cada reactor (diámetro de 28 m y 8 m de altura). El sistema de digestión en dos fases tiene una carga orgánica (COV) total de diseño de 2,33 kg SV/m³ día y una COV del sistema primario de 3,50 kg SV/m³.

La tecnología prevista utilizar es la de digestión anaerobia en vía húmeda, mezcla completa y mesófila. La característica principal de este tipo de digestores es que la concentración de sólidos totales en la alimentación del digestor es inferior a 15 %. Además, la concentración de cualquier sustancia, sustrato y microorganismos es parecida en todos los puntos del volumen de fermentación al contar con un sistema de agitación por hélices o palas.

En este caso se ha seleccionado una agitación por palas, robusta y que garantiza la mezcla adecuada del digestor, evitando que exista material que asiente o flote, y ayudando a la desorción de los gases generados en el proceso. La acción del agitador de paletas es lenta y constante y por tanto tiene un bajo consumo de energía. Los trabajos de mantenimiento se pueden realizar desde el exterior del digestor al situarse todas las partes eléctricas, motor de accionamiento y el reductor del agitador.

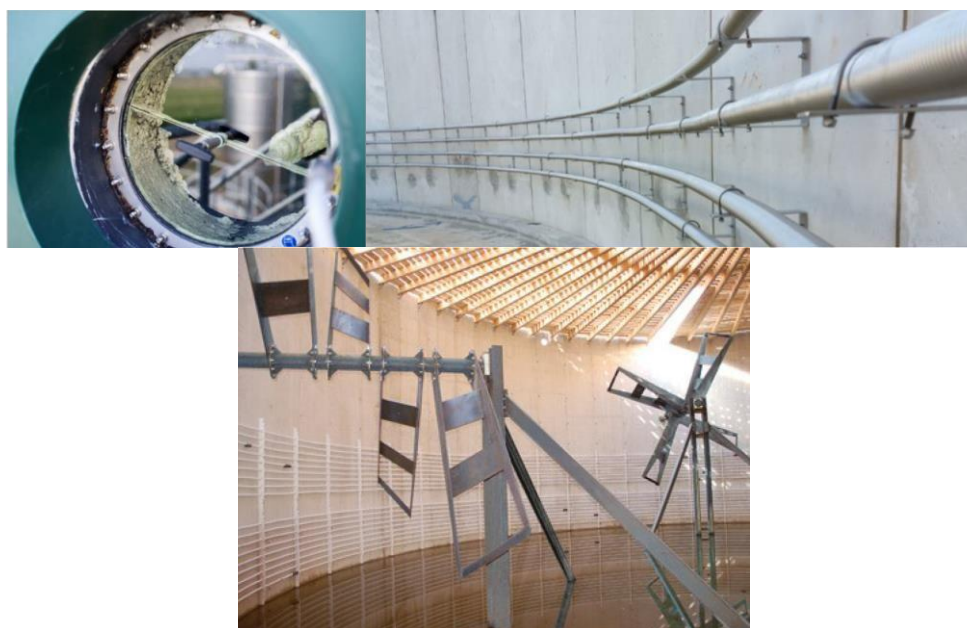


Ilustración 15. Mirilla de inspección. Sistema de calentamiento de digestores. Agitador de palas.

La dieta de digestión consta con sustratos que generan una concentración de nitrógeno amoniacal en el digestor que hace viable únicamente la temperatura de operación mesófila para generar condiciones estables en el digestor. Si la temperatura seleccionada en el digestor fuera superior (termófila), este sufriría de inhibición por amoníaco (acumulación de ácidos grasos volátiles y producción de biogás reducida), al encontrarse el equilibrio amonio-amoníaco trasladado hacia el compuesto inhibitorio cuando se incrementa la temperatura. Estos digestores están compuestos por dos elementos claramente diferenciados, que son:

El cuerpo o bloque del digestor constituido como un cilindro. Este bloque de los digestores es construido de hormigón armado, así como la solera sulforresistente HA- 35/P/20/IV+Qc, que dispondrá de 2 m bajo rasante en todos los casos, siendo las dimensiones proyectadas de los digestores de una altura total de 8 m sobre rasante.

En la parte superior de los digestores se ubica el gasómetro, que se ocupará de retener el biogás generado en el cuerpo del digestor. En cuanto a las dimensiones de los gasómetros, estos se elevarán 6 m más por encima de la cota de coronación del bloque del digestor en el centro del equipo (forma de cúpula). Estos se constituyen como:

- Una membrana semipermeable al gas por el interior de los mismos, para almacenar el biogás generado. Con esta membrana se permitirá el llenado del gasómetro, distribuyéndose de forma homogénea hasta la altura total del gasómetro. En cuanto al sistema de llenado, se realiza gracias a las características de esta membrana y se controla a través de medición láser en continuo.

- La membrana exterior es doble, con capa exterior de poliéster y recubrimiento de PVC por ambas partes y resistentes a los rayos UV y tiene una resistencia a la tracción de 3.000 N/5cm, la cual se encuentra siempre bajo presión y con gran resistencia ya que se necesita para la estabilidad estructural del mismo. Es un sistema que preparado para poder soportar tormentas y nieve. Respecto a las temperaturas que puede resistir, estas están entre -30°C y $+70^{\circ}\text{C}$. Por debajo de la membrana exterior, se ubica otra membrana de poliéster con recubrimiento de PVC por ambas partes cuyo rango de temperaturas es el mismo que la membrana externa.
- Cada digestor cuenta con un punto de inspección, un intercambiador interno para controlar la temperatura, una válvula presión-vacío y un gasómetro de doble membrana situado en la cúpula, a fin de proporcionar un pequeño buffer de tres horas de almacenamiento del biogás producido antes de mandarlo al sistema de purificación y limpieza y de cubrir los digestores herméticamente al oxígeno.

El gasómetro instalado en los digestores tiene una forma cónica, con una cierta inclinación que se mantiene por la presión interna entre las dos membranas, que es generada por un soplante que a partir del aire captado del exterior lo envía hacia la cavidad formada por las dos membranas que son impermeables al aire. Debido al aire que se introduce dentro de la cavidad, la estructura se mantiene rígida con forma cónica. La altura de la membrana exterior es de 6 metros y la interior de 5,5 metros cuanto está completamente lleno el gasómetro.

Además, los digestores estarán asilados térmicamente con aislamiento con Poliestireno Extruido XPS en solera con espesor de 8 cm y de Poliestireno Expandido PD100 en las paredes o muros del digestor de unos 10 cm de espesor para evitar pérdidas de calor. El aislamiento en los muros estará protegido por una chapa grecada para protegerlos de las adversidades climatológicas.

El sistema de calefacción dentro del digestor está constituido por circuitos de tubos de acero inoxidable AISI 316 DN 50 de 94,24 metros por cada digestor mesófilo. Estos circuitos están anclados y sujetos a la pared a partir de tornillería de acero inoxidable. En total se utilizan 3 circuitos para cada digestor mesófilo.

El equipamiento para cada digestor incluye:

- Revestimiento con chapa grecada de aluminio.
- Visores de cristal DN 300, con instalación de limpieza para control del funcionamiento de los agitadores.
- Un visor de cristal DN300 tiene una lámpara y sistema de limpieza para el control del nivel de sustrato en el interior del digestor.
- Guías soporte del techo del gasómetro.
- Instalación de plataforma y escalera para realizar mantenimiento supervisión del digestor a través de los visores y la inspección de equipo de seguridad por exceso de presión.

- Deshidratador de tornillo o separador sólido-líquido y centrífuga horizontal: Se separará la parte líquida y la parte sólida del digestato mediante un deshidratador tornillo de 25 m³/h de capacidad.

El deshidratador se coloca en el muro del troje que almacenará la fracción sólida, donde se realizará el acopio temporal de la fracción sólida hasta su transporte mediante pala cargadora al búnker de almacenamiento.

La deshidratación se produce gracias a la acción de la fuerza centrífuga, que provocará un desplazamiento de los fangos hacia la periferia, permitiendo la salida del agua por el centro de dicha centrífuga y forzando la salida de los fangos mediante un tornillo sin-fin interior.



Ilustración 16. Primera etapa de deshidratación. Prensa tornillo.



Ilustración 17. Segunda etapa de deshidratación. Equipo de preparación y dosificación de polielectrolito diluido. Centrífuga.

- Soplante: después del enfriado, el gas es comprimido a una presión de 50 a 150 mbar mediante un soplante.
- Unidad de upgrading: La tecnología de separación será la de membranas que se encuentra contenerizado (12,03 x 2,35 x 2,39 m), consta de tres etapas para separar la corriente de CH₄ de CO₂, produciendo biometano con una eficiencia de recuperación superior al 99,5%. Esta separación tiene su base en la diferencia de permeabilidad de las moléculas de diferentes tamaños por la membrana. En ellas, el metano y el dióxido de carbono del biogás se separan para que la corriente de producto final tenga una mayor concentración de metano. El paquete de Upgrading incluye también un cromatógrafo de gases que mide la calidad de biometano en continuo. Este sistema se compone de las etapas que se describen a continuación:



Ilustración 18. Conjunto unidad de upgrading.



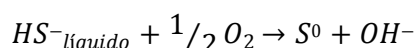
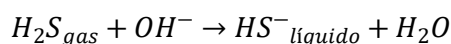
Ilustración 19. Membranas interiores para depuración del gas en unidad de upgrading.

- **Desulfuración biológica:** El sistema está formado por una torre empacada con relleno de material plástico, donde el biogás circula a contracorriente de una solución de lavado de sosa (Ph 8-9) para absorber el H_2S desde la corriente gaseosa a la fase acuosa. La solución pasa a la etapa de regeneración biológica donde el sulfuro se oxida a azufre elemental mediante la acción de bacterias autotróficas reductoras de sulfato y se regenera el hidróxido. El aporte de aire exterior de la etapa de regeneración se controla cuidadosamente por medio de las medidas de los diferentes sensores que actúan sobre un variador de frecuencia que controla el funcionamiento del compresor de aporte de aire. Para optimizar este aporte, el sistema cuenta con una serie de difusores internos, que permiten la entrada de aire con un tamaño de burbuja muy reducido, facilitando así la transferencia del oxígeno a la fase líquida. De esta manera, además de oxigenar el líquido del biorreactor el aporte de aire funciona como homogeneizador, evitando la aparición de zonas anaeróbicas. El hecho de que en ninguna de las dos etapas exista contacto entre el biogás y el aire elimina el riesgo de condiciones explosivas en la instalación. El aire de salida del biorreactor, que no contiene H_2S ni otros compuestos potencialmente perjudiciales u olorosos, se ventea por la parte superior del mismo.

El biorreactor cuenta con sistemas para el control del pH, mediante la adición de NaOH, potencial rédox, dosificación de solución nutritiva para el correcto funcionamiento de los microorganismos y de solución anti-espumante.

La propia actividad biológica tiende a generar un incremento en la temperatura del biorreactor. Por ello, el equipo cuenta con un sistema de refrigeración localizado en la línea de bombeo de retorno del líquido tras la regeneración biológica hacia la primera torre de lavado.

Las reacciones que se generan en el sistema son las siguientes:



El sistema tiene una alta eficiencia de eliminación de $H_2S > 99,5\%$ siendo la concentración de H_2S de salida del biogás < 100 ppm.

- Secado: El biogás sale del sistema de digestión y de desulfuración saturado en agua y requiere de su secado para su posterior purificación mediante membranas. Este biogás se enfría a $5^\circ C$, lo que produce la condensación y separación de los condensados que son recirculados a proceso para su correcta gestión. Un ventilador proporciona la presión necesaria (250-300 mbar(g)) para que el biogás seco fluya a la siguiente etapa de afino: la eliminación de compuestos volátiles, siloxanos, H_2S y partículas.

El secado del biogás tiene un área de implantación aproximado de $22,4 m^2$ y una altura máxima de los equipos de 1,6 m.

- Filtrado: El sistema de filtrado de contaminantes de biogás (compuestos volátiles, siloxanos, H_2S) se compone de dos filtros de carbono activo de $7 m^3$ seguido de un filtro de polvo de $3 \mu m$. Se instalan dos unidades de carbono activo para que tras saturación el tiempo de parada de operación sea mínimo.

El área ocupada por los filtros de carbono activado es de $7 m^2$ y la altura del sistema es de 4,5 m.

- Compresión: Se utilizará un compresor de tornillo para un continuo flujo de biogás en la unidad de membrana, mejorando la vida útil de la instalación. El compresor se instalará en una carcasa de protección acústica apta para exteriores y comprimirá el gas a una presión entre 10 y 16 barg, la presión óptima de funcionamiento de las membranas. La energía térmica del compresor se recupera para su reaprovechamiento en el proceso de digestión anaerobia. A la salida del compresor, el gas se somete a una nueva etapa de filtración para eliminar aceite y humedad.

El compresor ocupa $9 m^2$ y tiene una altura de 2,3 m.

- Instalación de inyección del gas: Una vez comprimido, el biometano se hace pasar por una estación de regulación y medida en la que se analiza la calidad del gas, con el objetivo de verificar que se cumplen los parámetros de inyección a red que impone el gestor de la red de transporte. En caso de incumplirse los parámetros de inyección a red, la corriente de biometano será retornada a upgrading, mezclada con la corriente de offgas generada y

retornada al sistema de gasómetros de digestión hasta que los parámetros de inyección sean verificados y la inyección reactivada.

Además, la línea de inyección de gas a la red estará dotada de un sistema de inyección y análisis de odorizante tetrahidrotiofeno (THT). El sistema de odorización debe ser capaz de proporcionar una tasa constante de odorización de 15 mg de THT/m³ de gas (entrega a transporte) en todo el rango de caudales que abarque hasta las condiciones de caudal máximo. La unidad de inyección del biometano está constituida por los siguientes bloques:

- Entrada, control y rechazo del gas.
- Filtrado, regulación y medida del gas.
- Control de la calidad del gas.
- Odorización (mediante THT), control de odorización y salida del gas.
- Sistema eléctrico y de control.



Ilustración 20. Módulo de inyección de biometano.

- Calderas de biomasa: Los procesos que se llevan a cabo en las instalaciones propuestas requieren el consumo de energía térmica. La fuente de esta energía puede tener varios orígenes. En este caso, la producción de calor se realizará mediante dos calderas de biomasa con las siguientes características:

Tabla 30. Datos técnicos calderas.

Parámetro	Valor
Rango de potencia térmica	400 kW
Presión máxima de trabajo	6 bar
Características de combustible	Biomasa (astillas)
Temperatura máx. de trabajo	95°C
Conexión eléctrica (V, Hz, A)	3x400, 50, 16
Diámetro exterior salida de humos	400 mm
Depresión mínima chimenea	5 Pa
Depresión máxima chimenea	10 Pa
Diámetro salida de humos	250 mm



Ilustración 21. Ejemplo caldera biomasa.

Con este sistema de calderas de biomasa se realizará la generación de agua caliente necesaria para el calentamiento de los digestores y la producción de vapor saturado necesario para el proceso de higienización de SANDACH.

La planta de digestión anaerobia requiere de energía térmica para mantener las condiciones óptimas de proceso mesófilo. La planta utilizará biomasa (astillas P16S o P31S según la normativa europea UNE-EN ISO 17225-1:2014, M40 grado de humedad) como único combustible para producir calor en dos calderas

El consumo total de astillas al año se estima de 941 t/año con la siguiente distribución en los diferentes meses.

- **Antorcha de seguridad:** La antorcha (caída de presión nominal < 15 mbar, 1000 Nm³/h 45-65 % biogás, Ø1900 mm, 7 m altura) consiste en un quemador instalado en la parte inferior del tubo de combustión, protegida y aislada por la cámara de combustión. Cuenta con un sistema de encendido automático, unidad de monitoreo de llama, apagallamas instalado en línea y panel de control.

La antorcha es una medida de seguridad en caso de avería de la caldera o la unidad de upgrading, pues sirve para quemar el gas una vez llegado al límite de almacenamiento de biogás en el gasómetro.

Los componentes de la antorcha son:

- ☐ Quemador
- ☐ Soplante radial
- ☐ Tubería de combustión
- ☐ Armario de control



Ilustración 22. Antorcha de biogás

- **Sistema de control y hardware:** El sistema de control está diseñado para un control automático de las operaciones del pretratamiento y del Upgrading.

El panel de control está equipado con un sistema de control que incluye el interfaz para el control, estado y mensajes de alarma del sistema.

Como esta unidad operará como una unidad independiente, se automatizará completamente los controles hasta los máximos estándares. El sistema puede ser controlado por una pantalla táctil. El sistema de control incluye todos los arrancadores de motor y variadores.

- **Grupo electrógeno:** En caso de emergencia, como es el corte de suministro eléctrico a la instalación, se paralizarán todos los equipos que no son necesarios para garantizar la seguridad de la instalación. Esta parada se realiza de manera automática.

Para mantener los elementos de seguridad en funcionamiento la planta cuenta con un SAI que viene instalado en el armario de control y un grupo electrógeno de 4 kVA que funciona con gasoil instalado fuera del contenedor que alberga el armario de control. Los elementos que seguirán en funcionamiento son:

- Soplane del gasómetro para asegurar la forma de cúpula y evitar que se dañe el equipo con el consiguiente escape de biogás a la atmósfera
- Antorcha, en caso de que transcurran más de 4,7 horas, que es el tiempo que tarda el gasómetro en llenarse por completo.
- Instrumentación.

En el caso de las válvulas, si se produce un corte de luz, permanecerán en posición cerrada a excepción de las instaladas en la línea de biogás que conecta con la antorcha que permanecerá abierta. Para alimentar el grupo electrógeno se dispondrá del depósito de gasoil, presente en la Planta.

5.3.4.3 Descripción de las instalaciones técnicas

5.3.4.3.1 Red eléctrica

Se instalará un centro de transformación de 15 kV a 0,4 kV. La instalación de Baja Tensión contará con una sala eléctrica, donde se alojará el cuadro general de baja tensión. Esta sala estará separada de los cuadros locales, de distribución de fuerza y alumbrado para los distintos consumidores eléctricos, donde existe peligro de incendio por medio de elementos a prueba de incendios y puertas propagadoras de fuego. La instalación eléctrica constará de una caja general de protección con interruptor general automático, disyuntor diferencial e interruptor automático para cada circuito, uno de fuerza y otro de alumbrado. Los interruptores serán diferenciales automáticos con protección magnetotérmica.

Los equipos que se instalen en los emplazamientos clasificados con riesgo de incendio o explosión deberán cumplir con los marcapjes ATEX y de modo de protección adecuados para la zona clasificada en que están instalados, Grupo de la sustancia presente y Temperatura Superficial Máxima.

En todas las instalaciones, la medida de protección más importante es realizar la conexión equipotencial de todas las partes conductoras que puedan cargarse peligrosamente y ponerlas a tierra. Las instalaciones de puesta a tierra se deberán revisar tal y como indica la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión con carácter anual, emitiéndose un informe de los resultados que será registrado e incluido en el Documento de Protección contra Explosiones.

5.3.4.3.2 Instalación de fontanería y saneamiento

La parcela no dispone de red de abastecimiento de agua, por lo que agua de diferentes calidades será transportada y almacenada en planta para su uso sanitario (calidad agua de red) y en proceso (calidad industrial).

El agua de lluvia será recuperada para su uso en proceso. Para ello se incluye un sistema de decantación del agua acumulada en los linderos de la parcela (imbornal) y del agua caída sobre las instalaciones de oficinas y naves de proceso. Esta agua tendrá una calidad suficiente para la limpieza de las instalaciones y uso como agua de proceso.

El saneamiento de las aguas que hayan podido entrar en contacto con sustratos se realizará mediante canaletas, arquetas y tuberías de PVC, para la recogida de lixiviados, purgas, vaciados y limpiezas que se puedan producir dentro de la zona de equipos. Dicho saneamiento terminará en una arqueta, para finalmente conducirlos al pozo de bombeo (con dos bombas centrífugas sumergibles) y a cabecera del proceso anaerobio. Para ello se requiere que el pavimento de la zona de digestión disponga de pendiente hacia las canaletas. De igual manera las aguas grises generadas en los aseos, laboratorio, oficinas, etc. serán almacenadas en un aljibe de 20 m³ para su posterior dosificación en el proceso de alimentación de digestión anaerobia.

Los siguientes sistemas de almacenamiento prefabricados de aguas serán implementados en la instalación:

Agua sanitaria: 2 x tanque horizontal 30 m³, capacidad de almacenamiento de 37 días

- Agua de proceso: 4 x tanque prefabricado 110 m³, capacidad de almacenamiento de 37 días
- Agua recuperada de lluvia: 2 x tanque prefabricado 110 m³, capacidad de almacenamiento de 32 días de la estimación de agua recuperada de lluvia en planta
- Aguas grises: Aljibe 20 m³ capacidad de almacenamiento de 12 días.

La conexión entre los diferentes elementos que componen la planta será a través de tuberías enterradas, tuberías aéreas, pozos y arquetas de bombeo.

5.3.4.3.3 Instalación de aire comprimido

Se instalará un sistema de aire comprimido, tanto para aire de servicio como para instrumentación. La presión de suministro es la habitual, de 6 a 8 barg y el caudal se determinará en base al consumo de los elementos del sistema.

El sistema de compresión de aire, formado por dos compresores y secadores, y una red neumática para suministrar aire de servicio a varios elementos de la instalación (accionamiento de válvulas, regeneración biológica de solución de lavado de scrubber de desulfuración, etc.). Teniendo en cuenta la ITC MIE-AP17 del reglamento de aparatos a presión referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.

5.3.4.3.4 Instalaciones de climatización y ventilación

En cuanto a la climatización de oficinas, se instalarán equipos autónomos de bomba de calor conectados a una central de producción de energía térmica, con equipos de ventilación y de recuperación de aire.

Para la zona de laboratorios, se hará un control más preciso del aire introducido, en función de la calidad necesaria.

5.3.4.3.5 Instalación de protección contra incendios

El conjunto de instalaciones contará con sistemas de protección contra incendios, sistemas de hidrantes contra incendios y extintores de incendios, según la normativa vigente (siguiendo las instrucciones del Real Decreto 2267/2004, así como la normativa internacional, por ejemplo, NFPA 2, NFPA 55 y NFPA 85), para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio, para prevenir daños en los edificios y para facilitar la intervención de los bomberos y de los equipos de rescate, teniendo en cuenta su seguridad.

Además, se evaluará el grado de riesgo intrínseco de todas las áreas y estructuras señaladas en la instalación de producción de biogás. Este riesgo intrínseco se clasificará como bajo, medio o alto, en función de la densidad de carga de fuego ajustada y ponderada en MJ/m², considerando diversos factores.

5.3.4.3.6 Depósito de gasoil

Se instalará una estación de recarga de gasoil de doble pared aéreo y de 2.000 L de capacidad para realizar el repostaje de la maquinaria móvil de planta.

5.3.4.3.7 Almacenamiento de nitrógeno

Se precisa el uso de nitrógeno para inertizar los sistemas durante la puesta en marcha, el mantenimiento operativo y después de su funcionamiento, con el fin de prevenir la formación de atmósferas explosivas debido a la mezcla de gases combustibles y aire en concentraciones peligrosas. Se establece una presión necesaria de 8 barg y una pureza del 99,99%.

A menudo, las instalaciones recurren al nitrógeno suministrado en botellas a presión, lo cual implica un suministro constante de este gas. Para evitar esta dependencia, es posible generar nitrógeno in situ mediante tecnología PSA (Pressure Swing Adsorption), que utiliza aire comprimido para su producción. El factor de aire requerido para alcanzar una pureza del 99,99% es de 3,5, es decir, 3,5 veces el caudal de nitrógeno necesario.

En este caso se opta por el uso de bloques de botellas de nitrógeno grado técnico o industrial (18 x 50L, 300 bares) hasta que la concentración de CH₄ se encuentre fuera del límite de explosividad (LIE-LSE: 5-15%).

5.3.4.3.8 Sistema de control de la planta

La instalación dispondrá de sensores de control y supervisión que se conectarán al PLC de control de la instalación de forma que el proceso se ejecute de una forma totalmente automatizada.

Además, se dispondrá de un PC con SCADA que permita el control y la supervisión de cada uno de los elementos de la instalación, que controle automáticamente parámetros críticos de proceso, almacene eventos y alarmas ocurridos en la instalación.

El centro de control dispondrá de una unidad de comunicaciones remota de manera que pueda observarse el correcto funcionamiento de la instalación desde un punto remoto, no siendo necesaria la presencia de un técnico en la ubicación de la instalación.

5.3.4.3.9 Laboratorio

La planta de digestión anaerobia contará con un laboratorio básico para determinar la calidad de los sustratos orgánicos de entrada y el análisis de otros parámetros en el digestato, fracciones líquida y sólida de digestato. Las instalaciones serán capaces de determinar sólidos totales y volátiles, pH, alcalinidad, nitrógeno amoniacal, conductividad y temperatura.

La instalación contará con un analizador de gases para medir el porcentaje de CO₂, H₂S y O₂ en el biogás de salida de los digestores y en biometano de salida del upgrading de biogás.

5.3.4.3.10 Instalación de producción de calor

La planta tiene un consumo de térmico estimado anual de unos 3.072 MWh. Para aportar el calor necesario se diseña la implantación de dos calderas de biomasa que generan agua caliente a 85°C con una potencia instalada de 2 x 400 kWh en una sala independiente y a distancia suficiente de los digestores y otros elementos clasificados ATEX.

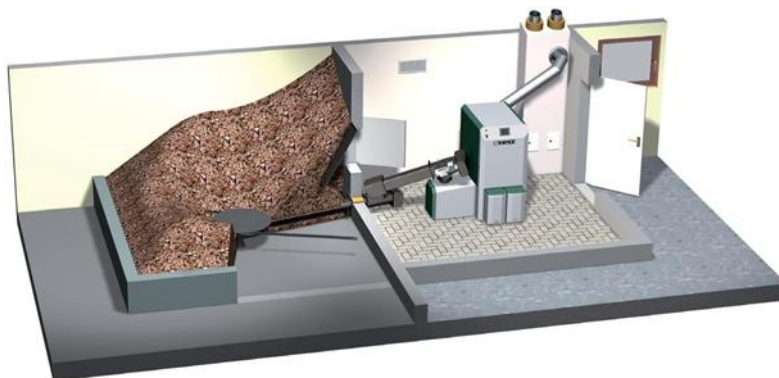


Ilustración 23. Caldera de biomasa con sus equipos auxiliares necesarios.

La caldera se compone de los siguientes elementos:

- Sistema de llenado vertical de silo (170 m³) a través de un sistema de tolva de descarga para camión y sinfines (60 m³/h)

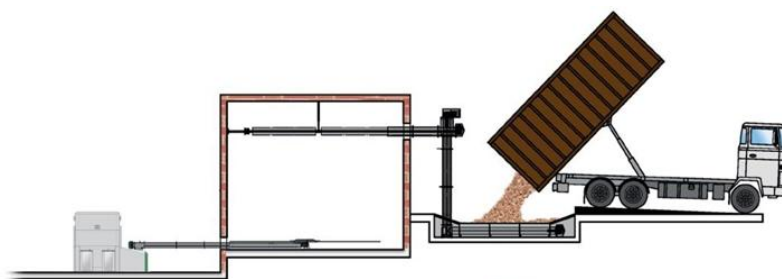


Ilustración 24. Sistema de llenado de almacén de combustible.

- Almacén de biomasa con alimentación rotativa y sinfines.

El almacén de biomasa se encuentra en la planta baja y tiene una capacidad de 170 m^3 , altura de silo de 2,8 m. En los meses de mayor consumo de calor en planta (de diciembre a marzo) se estima un número de llenados del silo por mes de 2,1-2,4. Viéndose la frecuencia de llenado reducida de forma gradual hasta 1 en los meses de verano (julio y agosto).

El aporte de biomasa a cada una de las calderas está automatizado mediante dos sinfines laterales a la cámara de combustión.

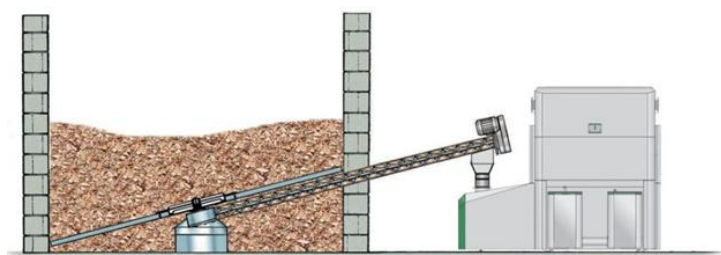


Ilustración 25. Almacén de biomasa y alimentación a caldera.

- Calderas 2 x 400 Kw:

El proyecto diseña la implantación de dos calderas de igual características ($T_{\text{máx}}=95^{\circ}\text{C}$; rendimiento hasta 94 %) a fin de minimizar tiempos sin aporte de calor a la instalación en caso de parada técnica. La caldera admite astilla de madera hasta 40% de humedad y tamaño G100. La sala de calderas tiene una altura de 3,8 m.

Las calderas cuentan con extracción automática de cenizas, mediante dos tornillos sinfín hacia los bidones de almacenamiento de cenizas. Además de la instalación de ciclón que elimina las partículas sólidas de corrientes gaseosas en suspensión. El principio de filtración se basa en una centrifugación granulométrica seguida de una sedimentación de los gases permitiendo la salida de las partículas fuera de la corriente del gas portador y asegurando su separación. Las cenizas serán gestionadas por un gestor autorizado.

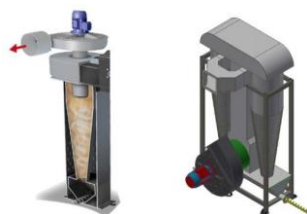



Ilustración 26. Ciclón de eliminación de cenizas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

5.3.5 RECURSOS NATURALES, MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES, AGUA Y ENERGÍA CONSUMIDAS

5.3.5.1 Balance de materias primas

En la siguiente tabla se indican los consumos.

Tabla 31. Sustratos de entrada en el proyecto.


ENTRADA ANUAL DE SUSTRATO	%	CANTIDAD (t/año)	CANTIDAD (t/h)
Lodos depuradora	4,00	3.000	8,22
Gallinaza	4,00	3.000	8,22
Purín porcino	40,00	30.000	82,19
Estiercol bovino-ovino	8,00	6.000	16,44
Paja	4,00	3.000	8,22
SANDACH	0,13	100	0,27
Suero leche	1,33	1.000	2,74
Alperujo	18,53	13.900	38,08
Alpechín	20,00	15.000	41,10
TOTAL	100%	75.000	205,48

5.3.5.2 Balance de materias auxiliares

En la siguiente tabla se indican los consumos referentes a los productos químicos.

Tabla 32. Materias auxiliares en el proyecto.

PRODUCTO	Nº DEPÓSITOS	DISEÑO	MATERIAL	CONSUMO	PROCESO	ALMACENAMIENTO
Dietilenglicol	1	Contenedor GRG	PEHD	60 kg/año	Refrigeración y sellos hidráulicos de gas	50 l
Gasóleo	1	Depósito aéreo doble pared	PEHD	20 m³/año	Maquinaria móvil	2.000 l
Aceites y grasas	1	Bidones	Acero	500 kg/año	Mantenimiento	215 l
Hipoclorito sódico (BIOCIDA)	1	Contenedor GRG	PEHD	1 m³/año	Arco desinfectante/ Vado lavado	200 l
Pintura	-	SIN ALMACENAMIENTO	-	20 kg/año	Puesta en marcha y mantenimientos	-
Poliectrolito (Floculante)	1	GRG con cubeto de retención	PEHD	22 t/año	Separación sólido-líquido de digestato	-
NaOH (25%)	1	Depósito	Acero	<50 m³/año	Desulfuración biogás	200 l
Fertilizantes de desulfuración	1	GRG con cubeto de retención	PEHD	<750 l/año	Desulfuración biogás	500 l

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)				ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
					JULIO DE 2025

Antiespumante	1	GRG con cubeto de retención	PEHD	< 7 m³/año	Desulfuración biogás	1.000 L
Carbón activo	1	Saca Big Bag	PEHD	15 t/año	Upgrading biogás	1.000 kg
THT	1	Depósito con cubeto de retención	PEHD	<50 kg/año	Odorización biometano	25 kg
Producto desulfurante	1	Saca Big Bag	PEHD	<20 t/año	Aporte a digestores	1.000 kg

Todos los productos químicos serán almacenados en la instalación habilitada a tal fin, de almacenamiento de productos químicos, ubicada en una instalación independiente y destinado únicamente a este uso.

Para ello se cumplirá el 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, en todo su diseño, así como en el mantenimiento del mismo, respetando todas las medidas de seguridad necesarias.

5.3.5.3 Balance hídrico

La parcela no dispone de red de abastecimiento de agua. Con el objeto de minimizar los consumos de agua potable de alta calidad las instalaciones contarán de tres orígenes de agua en función de su uso. El consumo total de agua dentro de la instalación se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 33. Balance de consumo recursos hídricos.

Zona	Consumo (m³/año)
Agua de consumo humano	5
Agua de uso sanitario	588
Agua de proceso y limpieza de planta	971
TOTAL	1.564

5.3.5.3.1 Agua de consumo humano

El agua de consumo humano será embotellada y suministrada por proveedor autorizado. Se considera un consumo de 5,48 m³/año (2,5 litros diarios por 6 personas presentes en planta durante 365 días/año).

5.3.5.3.2 Agua de uso sanitario

El agua para uso sanitario en las instalaciones de higiene y confort será transportada a planta por un suministrador mediante cisterna de 20 m³ y almacenada para su posterior uso en 2 depósitos de una capacidad total de 60 m³. Se estima un consumo inferior a 600 m³/año en los siguientes puntos de consumo:

Tabla 34. Consumos agua uso sanitario.

Zona	Consumidor	Destino	Consumo (m³/año)
Acceso planta	Arco de desinfección y lavado	Agua gris reintroducida en proceso	136,00
Oficinas y caseta control	Aseos	Agua gris reintroducida en proceso	197,10
Laboratorio	Aseos, lavamanos y lavaojos	Agua gris reintroducida en proceso	200,00
Tanques y procesos	Duchas y lavaojos	Agua gris reintroducida en proceso	15,00
Almacén/taller	Lavamanos	Agua gris reintroducida en proceso	40,00
TOTAL			588,10

Las aguas grises generadas en los aseos, laboratorio, oficinas, etc. Serán almacenada en un aljibe de 20 m³ para su posterior dosificación en el proceso de alimentación de digestión anaerobia.

5.3.5.3.3 Aguas de proceso

El principal consumo de agua de proceso se estima que se encuentre en las operaciones de limpieza de mantenimiento y desulfuración biológica. El agua de proceso será transportada a planta por un suministrador mediante cisternas de 20 m³ y almacenada para su posterior uso en cuatro tanques de almacenamiento de agua de 110 m³ de capacidad cada uno.

Se estima un consumo de, casi 1.000 m³/año en los siguientes puntos de consumo:

Tabla 35. Principales consumos de agua de proceso.

Zona	Consumidor	Destino	Consumo (m³/año)
Limpieza equipos y baldeos	Operaciones limpieza mantenimiento	Agua reintroducida en proceso	500,00
Agua de proceso (ante falta agua recuperada)	Desulfuración de biogás	Proceso	471,00
TOTAL			971,00

El agua de limpieza y baldeos junto con el agua que haya podido entrar en contacto con sustratos se recogerá en la línea de lixiviados para ser recirculada a cabecera del proceso anaerobio mediante un pozo de bombeo (con dos bombas centrífugas sumergibles).

5.3.5.3.4 Agua de lluvia

El agua de lluvia será recuperada para su uso en proceso. Para ello se incluye un sistema de decantación del agua acumulada en los linderos de la parcela (mediante imbornal) y del agua caída sobre las instalaciones de oficinas y naves de proceso. Tendrá una calidad suficiente para la limpieza de las instalaciones y uso como agua de proceso. Se contará con dos tanques de almacenamiento de agua recuperada de 110 m³ de capacidad cada uno, para el almacenamiento y distribución del agua de limpieza y proceso.

La lluvia en Sevilla cae sobre todo de otoño a primavera, siendo las precipitaciones anuales de 483,0 L/m². Se estima una recuperación de agua de lluvia anual de 2.200 m³.

En caso de que el sistema de almacenamiento de agua recuperada se encuentre lleno y no se requiera almacenar más agua recuperada de lluvia como agua de proceso, el agua que se encuentre llenando el imbornal se almacenará en el depósito de aguas grises y se procederá a su retirada por gestor autorizado.

A modo resumen, teniendo en cuenta el consumo de agua de boca (5 m^3), sanitaria (588 m^3) y agua de proceso (971 m^3) la planta requerirá de $1.559,10 \text{ m}^3/\text{año}$ de agua en total, estimando recuperar un máximo anual de $2.200 \text{ m}^3/\text{año}$ de agua de lluvia, siendo en este caso la diferencia gestionada por gestor debidamente autorizado, en caso de no consumirse la totalidad. Es fundamental en este caso mencionar que las cantidades de agua usadas en proceso serán fundamentalmente determinadas por la humedad contenida en cada uno de los sustratos que compongan la dieta a suministrar a digestor

5.3.5.3.5 Depósito de suministro de agua potable

Como se ha comentado, en cuanto al agua de consumo humano para bebida, se suministrará de forma continua embotellada.

Respecto al resto de agua de consumo, que será utilizada como agua sanitaria para su uso en aseos y vestuarios, será almacenada en dos depósitos con capacidad total de 60 m^3 .

Dichos almacenamientos cumplirán con lo estipulado en:

- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

Para ello, contarán con un sistema de dosificación de cloro, así como un programa de analíticas que garanticen el correcto almacenamiento de la misma y sus condiciones sanitarias.

5.3.5.3.6 Agua industrial o de proceso

En cuanto al agua de proceso y tal y como se ha mencionado anteriormente, se disponen de cuatro depósitos de agua no potable, con una capacidad unitaria de 110 m^3 (en total 440 m^3).

Este suministro se utilizará para las tareas de mantenimiento, limpieza y baldeos, así como para adicionar a los sustratos que por su contenido en humedad lo necesiten y siempre y cuando la recirculación de las aguas grises sea insuficiente.

5.3.5.3.7 Lixiviados

Tal y como se ha referenciado a lo largo del presente apartado, se realizará el almacenamiento de las aguas procedentes de los lixiviados y aguas pluviales que puedan entrar en contacto con los sustratos almacenados, para su reincorporación al proceso en la medida de lo posible, mediante el depósito de aguas grises.


5.3.5.4 Balances energéticos y de combustible

5.3.5.4.1 Balance energético

Para el suministro de electricidad a la instalación se contará con un centro de transformación que proteja y adecue la tensión de la acometida a la de los consumos. Los consumos serán en 400 V trifásicos o 230 V monofásicos, dependiendo del equipo.

En este edificio se ubicará en Cuadro General de Protección y se derivará a los cuadros de reparto ubicado en las diferentes zonas de proceso donde se producen los consumos eléctricos.

Se dispondrá de un centro de seccionamiento de 15 kV y un centro de transformación que conecte dicho suministro eléctrico a los cuadros de baja tensión.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

5.3.5.4.2 Consumo eléctrico

La planta tendrá un consumo anual de electricidad de 4.003 MWh y requiere una potencia instalada de 915 Kw.

La siguiente tabla muestra los puntos de consumo de energía en función de la zona del proceso. Respecto a la energía eléctrica consumida por la instalación se indican en la siguiente tabla:

Tabla 36. Consumos eléctricos proyectados.

	Ud	Potencia instalada (Kw)	Eficiencia de conversión (%)	Potencia consumida (Kw)	Horas funcionamiento diarias	Consumo (kWh/d)
Área control acceso						
Barrera	2	0.4	80	0.3	0.3	0.1
Desinfección SANDACH	1	1.1	80	0.9	0.0	0.0
Área recepción y pretratamiento						
Bomba descarga alperujo	1	9.0	70	6.3	2.5	16.0
Deshuesador	1	55.0	70	38.5	2.5	97.7
Tornillo sólido	1	4.0	70	2.8	2.5	7.1
Bomba alimentación tanque pre mezcla alperujo	1	9.0	70	6.3	8.0	50.4
Agitador balsa alperujo	2	15.0	70	10.5	8.0	84.0
Bomba alimentación tanque pre mezcla alpechín	1	7.5	71	5.3	8.0	42.6
Agitador balsa alpechín	1	15.0	70	10.5	8.0	84.0
Alimentador abre paca	1	35.6	80	28.5	3.7	104.5
Trituración paja	1	15.0	80	12.0	3.7	44.0
Mezclador de paja y purín	1	31.5	80	25.2	4.7	117.7
Extrusión	1	110.0	80	88.0	3.7	322.9
Sistema triturador SANDACH	1	2.9	50	1.4	4.2	6.0
Agitador pasteurizador	1	0.6	80	0.4	9.7	4.3
Bomba llenado sistema pasteurización	2	0.3	80	0.2	4.2	0.8
Bomba vaciado sistema pasteurización	2	0.3	80	0.2	4.2	0.8
Bomba tornillo descarga cisterna-tanque	1	5.5	80	4.4	3.1	13.7
Agitador sumergido tanque	5	11.0	80	8.8	56.0	492.8
Bomba tornillo alimentación tanque pre mezcla	3	5.5	80	4.4	3.1	13.7
Cargador de sólidos	1	59.0	80	47.2	16.0	755.2
Bomba tanque premezcla líquido-tolva sólido	1	15.0	80	12.0	16.0	192.0


	Ud	Potencia instalada (Kw)	Eficiencia de conversión (%)	Potencia consumida (Kw)	Horas funcionamiento diarias	Consumo (kWh/d)
Bomba con tolva mezclado sólido-líquido	1	30.0	70	21.0	16.0	336.0
Bomba recirculación	1	5.5	71	3.9	16.0	62.2
Trituración en línea	1	18.5	80	14.8	16.0	236.8
Digestores						
REMEX agitador	3	7.5	48	3.6	72.0	259.2
Soplante gasómetro	3	0.6	100	0.6	72.0	43.2
Soplante hacia desulfuración	1	0.6	100	0.6	24.0	14.4
Generación agua caliente						
Caldera de biomasa	2	15.5	80	12.4	28.1	348.7
Aporte astillas caldera	1	4.0	80	3.2	18.0	57.6
Sistema control temperatura						
Bomba calentamiento digestor	3	0.4	100	0.4	18.0	7.2
Bomba agua caliente	1	1.5	100	1.5	24.0	36.0
Edificio técnico						
Compresor de aire	2	7.5	70	5.3	6.0	31.5
Deshidratación						
Bomba alimentación	2	15.0	70	10.5	18.0	189.0
Prensa tornillo	1	7.5	70	5.3	9.0	47.3
Preparador polielectrolito	1	3.5	80	2.8	9.0	25.2
Centrífuga	1	45.0	80	36.0	9.0	324.0
Tornillo sólido	2	4.0	70	2.8	18.0	50.4
Retorno de condensado						
Bomba de condensado	2	3.0	70	2.1	12.0	25.2
Antorcha						
Compresor	1	5.0	80	4.0	1.0	4.0
Upgrading y compresión						
Desulfuración	1	25.0	70	17.5	24.0	420.0
Upgrading y compresión	1	292.4	80	233.9	24.0	5747.0
EMST/SCADA						
Sensores y medición	1	15.0	70	10.5	24.0	252.0

5.3.5.4.3 Balance térmico

La planta de biogás requiere de energía térmica para ciertos procesos entre los que se incluyen los siguientes casos:

- Pretratamiento de los lodos de matadero en el higienizador, pues habrá que mantenerlos a una temperatura de 70°C durante 1 hora.
- Calentamiento de los sustratos de temperatura ambiente hasta temperatura de entrada al digestor mesófilo (35-40°C). Se incluye el mantenimiento de temperatura en el interior del digestor.

De la unidad de upgrading es posible recuperar la energía térmica porque se pierde al utilizar parte de la energía eléctrica en el proceso de compresión y enfriamiento del biogás. Esta energía térmica será intercambiada al circuito de agua caliente para emplearla en el calentamiento de sustratos en la digestión anaerobia.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Los valores mensuales de consumo térmico y calor recuperado se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 37. Consumos térmicos de la instalación

	Sustrato a digestión (MWh)	Perdidas calor digestores (MWh)	Pasteurización (MWh)	Agua sanitaria (MWh)	Consumo calor total (MWh)
Enero	255	112	0.64	1.53	369
Febrero	220	96	0.57	1.47	319
Marzo	221	96	0.60	1.36	320
Abril	194	84	0.56	1.25	280
Mayo	166	70	0.54	1.07	237
Junio	119	48	0.47	0.85	168
Julio	101	40	0.46	0.74	142
Agosto	100	39	0.46	0.73	140
Septiembre	129	53	0.48	0.90	183
Octubre	172	73	0.54	1.10	246
Noviembre	216	94	0.58	1.36	312
Diciembre	246	108	0.63	1.48	356
Total	2139	913	7	14	3072
Total (%)	69.62%	29.72%	0.21%	0.45%	100.00%

Se prevé una puesta en marcha de los digestores escalonada, en el que inicialmente se inertizará con nitrógeno, se llenará de inóculo y calentará el primer digestor. Se realizará una rampa de arranque de alimentación, con una dieta ajustada al volumen de operación real del digestor. Las diferentes fases de incremento de carga serán verificadas mediante analíticas del digestato y biogás generado. Una vez arrancado el primer digestor se realizará el trasvase de la mitad del contenido al siguiente digestor primario, para pasar a alimentar ambos digestores, teniendo en cuenta que la carga de cada uno diaria tiene que calcularse teniendo en cuenta el volumen real de los digestores, manteniendo carga nominal. Tras realizar el arranque de la fase primaria de digestión, el digestato generado pasará a llenar la fase secundaria, hasta que todo el sistema de digestión se encuentre arrancado y comience a generarse digestato para la fase de deshidratación.

5.3.6 RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES

5.3.6.1 Emisiones a la atmósfera

En el presente epígrafe, se estudiarán todos los equipos o instalaciones susceptibles de producir emisiones atmosféricas.

La Planta objeto de estudio tendrá principalmente los siguientes focos de emisión:

Tabla 38. Tipificación focos de emisión atmosférica.

Foco de emisión			Clasificación R.D. 100/2011, de 28 de enero						Combustible o producto asociado
Nº	Denominación	Proceso asociado	Grupo	Código	S	NS	C	D	
F1	Caldera 1	Calefacción	C	03 01 03 03	X		X		Biomasa
F2	Caldera 2	Calefacción	C	03 01 03 03	X		X		Biomasa
F3	Antorcha	Medida emergencia	B	09 04 01 03		X		X	Biogás
F4	Higienización SANDACH	Pretratamiento	A	09 10 09 05	X			X	Biomasa (caldera)
F5	Producción de biogás	Upgrading	B	09 10 06 00	X		X		Depuración biogás


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Tabla 39. Coordenadas de focos de emisión atmosférica.

Nº	Denominación	Proceso asociado	Huso 29	
			COORD. X	COORD. Y
F1	Caldera	Calefacción	282.602	4.160.771
F2	Caldera	Calefacción	282.602	4.160.765
F3	Antorcha	Medida de emergencia	282.680	4.160.659
F4	Higienización SANDACH	Adecuación sustrato	282.621	4.160.732
F5	Producción de biogás	Upgrading	282.632	4.160.642

5.3.6.2 Emisiones acústicas y vibraciones

En cuanto al estudio acústico, se presenta en el Anexo nº IV a la presente memoria.

5.3.6.3 Emisiones lumínicas

El alumbrado exterior de la instalación constará de:

- 26 proyectores, con una lámpara de vapor de sodio de 100 W, ubicados sobre poste o instalados en superficie sobre paramentos verticales, en función de la ubicación de cada una de ellas.
- 19 luminarias, con lámpara de vapor de sodio de 100 W, montadas sobre poste de 9 m de altura, para el alumbrado de los viales de tránsito interior.

La potencia de la instalación de la totalidad del alumbrado exterior será de:

$$45 \text{ proyectores} \times 100 \text{ W/proyector} = 4.500 \text{ W}$$

De acuerdo con el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (REEAE), y en concreto, con el artículo 2 de dicho Reglamento, para la instalación de alumbrado exterior que se propone es de aplicación el Reglamento toda vez que dicha instalación supera 1,00 kW de potencia instalada.

Los tipos de alumbrado de proyecto que quedan bajo prescripción de este reglamento será únicamente el de Vigilancia y Seguridad nocturna, pues no se espera tráfico de intensidad o velocidad de importancia durante las horas nocturnas.


En este caso y como se puede observar en el plano Nº 08, la iluminación está especialmente diseñada para el alumbrado de aquellas zonas en las que se prevén operaciones en horario nocturno, así como la iluminación de los viales para facilitar el tránsito.

Las luminarias serán direccionales, es decir, orientarán el flujo luminoso hacia la zona a iluminar, habitualmente el suelo, o alguna zona en concreto de equipos o instalaciones en la que se requiera mayor nivel de iluminación para posibilitar tareas de reparación o mantenimiento necesarias para la operatividad nocturna de la planta.

El uso al que se destina la instalación objeto del presente es el especificado en el epígrafe 5 de ITC-EA 02, instalación de alumbrado para vigilancia y seguridad.

5.3.6.4 Vertidos

Es importante destacar que en la Planta objeto de estudio se realizará una gestión de los efluentes mediante redes de saneamiento separativas de forma que no se produzca vertido alguno al medio natural.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

No obstante, se detallan a continuación las medidas preventivas a llevar a cabo para la protección de los factores ambientales que podrían ser vulnerados en el caso improbable de existir vertido.

5.3.6.4.1 Contaminación a las aguas superficiales

En la Planta objeto de estudio, se realiza una gestión del agua tal que se buscará que haya vertido cero en el proceso, de forma que todas las aguas que puedan ser reutilizadas para el proceso como son los lixiviados (para elevar la humedad de sustratos) o las aguas grises provenientes de los servicios de personal.

Por otro lado, todas aquellas aguas producidas en el proceso y susceptibles de estar contaminadas o de provocar contaminación en el medio, se gestionarán mediante un Gestor, debidamente autorizado para la retirada de cada uno de los tipos presentes.

Se dispone de redes separativas de gestión de aguas y saneamiento, siendo estas:

- Saneamiento de aguas grises (destinadas a un depósito de aguas grises) y con recirculación al proceso de digestión.
- Saneamiento de aguas de pluviales, de recogida mediante una red de recogida de pluviales y con destino a los depósitos de aguas pluviales (x2 depósitos de 110 m³), que serán reutilizadas en la medida que sea necesario aumentar el porcentaje de humedad de los sustratos a digerir.
- Almacenamiento y tránsito de aguas de proceso, que serán traídas a la planta mediante su compra (aguas no potables) y serán almacenadas en los depósitos de aguas de proceso (x4 depósitos de 110 m³).

Tabla 40. Emisiones de aguas residuales y destino.

Consumidor agua de proceso	Consumo (l/d)	Consumo (m ³ /a)	Generación de agua residual (m ³ /a)	Destino
Arco de desinfección	372,60	136,00	136,00	Depósito de aguas grises y recirculación a cabecera del proceso
Oficinas y caseta (aseos)	540,00	197,10	197,10	
Laboratorio (aseos)	547,95	200,00	200,00	
Duchas y lavajos	41,10	15,00	15,00	
Almacén/taller (lavamanos)	109,59	40,00	40,00	Recirculación a cabecera del proceso
Limpieza de equipos, baldeos y lixiviados	1.369,86	500,00	500,00	
Agua de proceso (por falta de agua recuperada) desulfuración	1.290,41	471,00	471,00	
TOTAL	4.271,51	1.559,10	1.559,10	

5.3.6.4.2 Contaminación al suelo y aguas subterráneas

La instalación se ha diseñado para que tenga un consumo mínimo de agua, donde se reutilizará el agua limpia captada (pluviales) como agua de proceso, como se expone en el epígrafe anterior.

Toda la instalación de almacenamiento y pretratamiento, susceptible de provocar derrames o vertidos de forma excepcional y accidental, se encuentra sobre una solera de hormigón que actúa de barrera impermeabilizante.

Todos los depósitos y sistemas de almacenamiento se han diseñado en función de su capacidad de tratamiento, con el objeto de prevenir desbordamientos y de encontrarse totalmente

aislados del medio natural mediante las correspondientes barreras de impermeabilización, así como sistemas de prevención en caso de fugas accidentales. Aun así, se ha establecido el cierre automático de válvulas cuando los depósitos hayan alcanzado su capacidad, para así evitar desbordamientos.

5.3.6.5 Residuos

De los procesos anteriormente desarrollados, se obtendrán una serie de residuos, que pueden resumirse en las siguientes tipologías:

- Proceso productivo:
 - Fracción líquida del digestato.
 - Fracción sólida del digestato.
 - Residuos propios del proceso en las instalaciones (materiales agotados, aquellos producidos en labores de mantenimiento, etc.).
- Residuos generados en zonas administrativas (asimilables a RSU).

Tabla 41. Focos de emisión de residuos.

FOCOS DE EMISIÓN DE RESIDUOS			
Nº	Denominación	Proceso asociado	Código LER
F1	Oficinas y laboratorio (RSU y prod. laboratorio)	Presencial personal	20 03 01; 15 01 01; 15 01 02; 15 01 05; 20 01 35*
F2	Productos de mantenimiento planta	Mantenimientos instalaciones y equipos	15 01 03; 15 01 04; 15 01 07
F3	Cenizas combustión biomasa	Producción de calor	10 01 03 10 01 01
F4	Proceso productivo	Digestión anaerobia	19 06 05 19 06 06
F5	Filtrado de biogás (carbón activo)	Depuración biogás	05 07 02

5.3.6.5.1 Residuos no peligrosos

Los residuos que se estima que se obtendrán del proceso propio de la instalación serán catalogados mediante la Lista Europea de Residuos (Catálogo LER) como:


A. Fracción líquida y sólida del digestato

LER 19: Residuos de las Instalaciones para el Tratamiento de Residuos 19 06 Residuos del tratamiento anaeróbico de residuos.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación, caracterización según la Orden MAN 304/2002, cantidad generada, almacenamiento y destino final de los residuos producidos en el proceso.

Tabla 42. Residuos del proceso productivo.

Denominación	LER	Generación del residuo	Cantidad estimada	Tipo de almacenamiento	Destino	Tipo de tratamiento
--------------	-----	------------------------	-------------------	------------------------	---------	---------------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal	19 05 02	Impropios	30.000 t	Silo de almacenamiento	Gestor autorizado	R0302/R1212
Licores del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales	19 06 05	Proceso digestión anaerobia y desulfuración biogás	45.000 t	Balsa almacenamiento	Gestor autorizado	R0302*/R1001/R1212
Lodos de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales	19 06 06	Proceso digestión anaerobia	12.000 t	Silo de almacenamiento	Gestor autorizado	R0302/R1001/R1212
Residuos de desarenado	19 08 02	Mantenimiento o decantador	20 t	Extraídos de desarenador para su gestión	Gestor autorizado	R1212/R1302
Carbon activo afino pre upgrading de membranas	05 07 02	Upgrading de biogás	10 t	Contenedor homologado	Gestor autorizado	R1212/R1302
Cenizas de combustión de biomasa	1 0 0 1 0 1 10 01 03	Caldera de biomasa	10 t	Big bag en contenedor homologado	Gestor autorizado	R1212/R1302

*R0302: esta valorización se puede dar en caso de que se recicle parte del digestato por razones de eficiencia.


En la planta de biogás se degrada la materia orgánica contenida en los sustratos de entrada, y se transforman algunos elementos y nutrientes. El resto de la materia sale de la planta de biogás, en forma de un digestato, homogéneo, estable e inodoro, para los que se dimensiona un almacenamiento de residuos en la zona norte de la parcela.

La cantidad y la caracterización del digestato pueden variar mucho en función de los sustratos de entrada. Según la dieta de los subproductos de entrada descrita anteriormente, se estima anualmente 74.100 toneladas de digestato anuales, con el 77% de humedad. Posteriormente, se somete a un proceso de separación para la obtención de dos corrientes: sólido y líquido.

La parte sólida se almacena en los trojes hasta ser utilizado como enmienda orgánica. La parte líquida que será usada para el riego de cultivos con valorización R10 por parte de Gestor autorizado. Esta parte líquida, se difiere en dos corrientes, la primera de ellas se almacena en una balsa con capacidad suficiente para almacenar el digestato líquido restante producido durante aproximadamente 6 meses.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

La ventaja de la aplicación agronómica del digestato es que, en el proceso de digestión anaerobia, la carga orgánica biodegradable presente en los sustratos de entrada, causante de los malos olores y emisión de metano y dióxido de carbono a la atmósfera, es eliminada.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Con la planta de biogás no se afecta significativamente la cantidad total de fertilizante aplicado al campo, pero sí se mejora el suelo como enmienda orgánica. Se elimina la emisión de malos olores y de gases de efecto invernadero y se transforma el nitrógeno y otros oligoelementos en formas más fácilmente asimilables por parte de las plantas y de los cultivos, minimizando así también el proceso de lixiviado en el suelo.

Tabla 43. Cantidades de residuos no peligrosos generadas.

RESIDUO	LER	ZONA PRODUCCIÓN	CANTIDAD (t/año)	ALMACENAMIENTO	DESTINO
Residuos asimilables a domésticos	20 03 01	Oficinas y proceso	12 t	Contenedor homologado	Gestor autorizado
Envases papel y cartón	15 01 01	Oficinas y proceso	50 t	Contenedor homologado	Gestor autorizado
Envases de plástico	15 01 02	Oficinas y proceso	50 t	Contenedor homologado	Gestor autorizado
Envases de madera	15 01 03	Proceso	100 t	Contenedor homologado	Gestor autorizado
Envases metálicos	15 01 04	Oficinas y proceso	100 t	Contenedor homologado	Gestor autorizado
Envases compuestos	15 01 05	Oficinas y proceso	100 t	Contenedor homologado	Gestor autorizado
Envases de vidrio	15 01 07	Oficinas	50 t	Contenedor homologado	Gestor autorizado

5.3.6.5.2 Residuos peligrosos

Con referencia a los residuos producidos de las labores de mantenimiento y los producidos por las pruebas o análisis llevados a cabo en el laboratorio, serán los únicos residuos peligrosos susceptibles de producirse en la Planta objeto de estudio, se estiman las siguientes cantidades:

Tabla 44. Residuos peligrosos generados

RESIDUO	LER	ZONA PRODUCCIÓN	CANTIDAD (t/año)	ALMACENAMIENTO	DESTINO
Envases contaminados	15 01 10*	Mantenimiento / limpiezas/ laboratorio	100 kg	Acondicionamiento homologado bajo techo (Bidón aro ballesta 200 L en punto limpio)	Gestor autorizado
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02*	Mantenimiento / limpiezas/ laboratorio	100 kg	Acondicionamiento homologado bajo techo (Bidón aro ballesta 200 L en punto limpio)	Gestor autorizado
Aparatos de alumbrado.	Lámparas FR 3 – Lámparas - 20 01 21*	Mantenimiento	2 kg	Acondicionamiento homologado bajo techo (Caja 10 L en punto limpio)	Gestor autorizado
Equipos de informática y telecomunicaciones. FR 6	FR 6 – RAEE informático - 20 01 35*	Mantenimiento	50 kg	Acondicionamiento homologado bajo techo (Jaula 1 m³ en punto limpio)	Gestor autorizado

RESIDUO	LER	ZONA PRODUCCIÓN	CANTIDAD (t/año)	ALMACENAMIENTO	DESTINO
Residuos de aceites hidráulicos	13 01 10*	Mantenimiento	940 kg	Acondicionamiento homologado bajo techo en cubeto de retención (Bidón de doble boca 220 L)	Gestor autorizado
Aceites lubricantes usados	13 02 05*	Mantenimiento	898 kg	Acondicionamiento homologado bajo techo en cubeto de retención (Bidón de doble boca 220 L)	Gestor autorizado
Baterías de plomo	16 06 01*	Mantenimiento	20 kg	Acondicionamiento homologado bajo techo	Gestor autorizado
Pilas que contienen mercurio	16 06 03*	Mantenimiento	1 kg	Acondicionamiento homologado bajo techo	Gestor autorizado
Productos químicos de laboratorio	16 05 06*	Laboratorio	200 kg	Acondicionamiento homologado bajo techo en cubeto de retención	Gestor autorizado

Se llevará un registro, en formato de papel en el modelo adecuado a la normativa vigente y soporte informático, de todas las entregas a gestor externo autorizado, en el que consten, al menos, los siguientes datos: fecha de entrega, identificación del transportista, identificación del gestor, cantidad de residuos y operación final de gestión que se realiza.

En el momento de la entrega, será imprescindible que se entregue un documento emitido por el gestor externo al que entrega los residuos, en el que se justifique la operación final de gestión última que se realiza con cada uno de los residuos según el RD 553/2020 por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Ambos registros deberán encontrarse en las instalaciones de la actividad, permanentemente actualizados y a disposición de la autoridad competente que lo solicite.

5.3.7 CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

En cuanto a los plazos de ejecución que se prevén para la planta de biogás, se estima que el comienzo de ejecución sea a mediados de 2026, los plazos estimados de ejecución, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 45. Plazos estimados de ejecución.

ÍTEMS / MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Movimientos de tierra												
Accesos y viales												
Zona de recepción de sustratos y pretratamientos												
Zona de digestión anaerobia												
Zona de upgrading												
Zona de gestión del digestato												
Montaje de equipos e instalaciones												
Puesta en marcha												

6 INVENTARIO AMBIENTAL

Se realiza en el presente capítulo, una revisión de los elementos ambientales y territoriales de mayor importancia y entidad para determinar el marco ambiental en torno a la planta de biogás “BIOSHIVA” en el término municipal de La Campana, provincia de Sevilla, Andalucía.

Consiguiendo una estimación de las posibles afecciones de las actividades derivadas del proyecto en sus distintas fases. De este modo se puede determinar los puntos vulnerables que pudieran poner en riesgo la viabilidad ambiental de estos.

Para la realización de la información proporcionada en este capítulo se han empleado las fuentes bibliográficas y cartográficas disponibles.

6.1 METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente estudio se ha llevado a cabo un intenso trabajo analítico-descriptivo. En este contexto, se ha analizado un área de 5 km alrededor de las tres alternativas estudiadas para albergar la planta de biogás proyectada.

6.1.1 TRABAJO DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA EN GABINETE

A continuación, se detallan los elementos determinados para el estudio del entorno y consultando fuentes oficiales, bibliográficas y documentales, se han obtenido los parámetros característicos de la zona de estudio, a saber:

- Clima: Red de estaciones termopluviométricas del SIGA, Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA), AEMET y CNIG.
- Calidad del aire: estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía.
- Hidrología e hidrogeología: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, IGN y MITERD.
- Suelos: capas vectoriales de CNIG, REDIAM y FAO.
- Espacios protegidos: Portal Ambiental de Andalucía y capas vectoriales de REDIAM y el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.
- Vegetación: capas vectoriales de REDIAM y MITECO.
- Usos del suelo: Proyectos Corine Land Cover y SIOSE.
- Hábitats de Interés Comunitario: capas vectoriales y wms de REDIAM y MITECO.
- Fauna: capas vectoriales, ráster y wms MITECO, REDIAM y SEO Bird-life.
- Paisaje: IDEAndalucía y MITECO.
- Medio socioeconómico: estadísticas del INE.
- Bienes Patrimoniales, Vías Pecuarias y Montes de Utilidad pública: capas vectoriales de REDIAM.

6.2 CLIMATOLOGÍA

El análisis del clima en un estudio de estas características es necesario para el mejor conocimiento de aspectos técnicos y funcionales. La magnitud de las precipitaciones de la zona permitirá caracterizar los recursos hídricos, su disponibilidad y parámetros de calidad ecológica, así como evaluar la fuerza de las escorrentías y, por lo tanto, los procesos erosivos que podrán afectar al entorno. Además, una caracterización desde el punto de vista bioclimático, proporcionará un factor de decisión para el diseño de medidas biológicas de corrección, protección e integración.

6.2.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

De entre las numerosas clasificaciones climáticas existentes, una de las más extendidas es la clasificación climática de Köppen, creada en 1884 por el alemán Wladimir Köppen. Esta clasificación sigue vigente, especialmente la versión formulada en 1936, conocida como Köppen-Geiger.

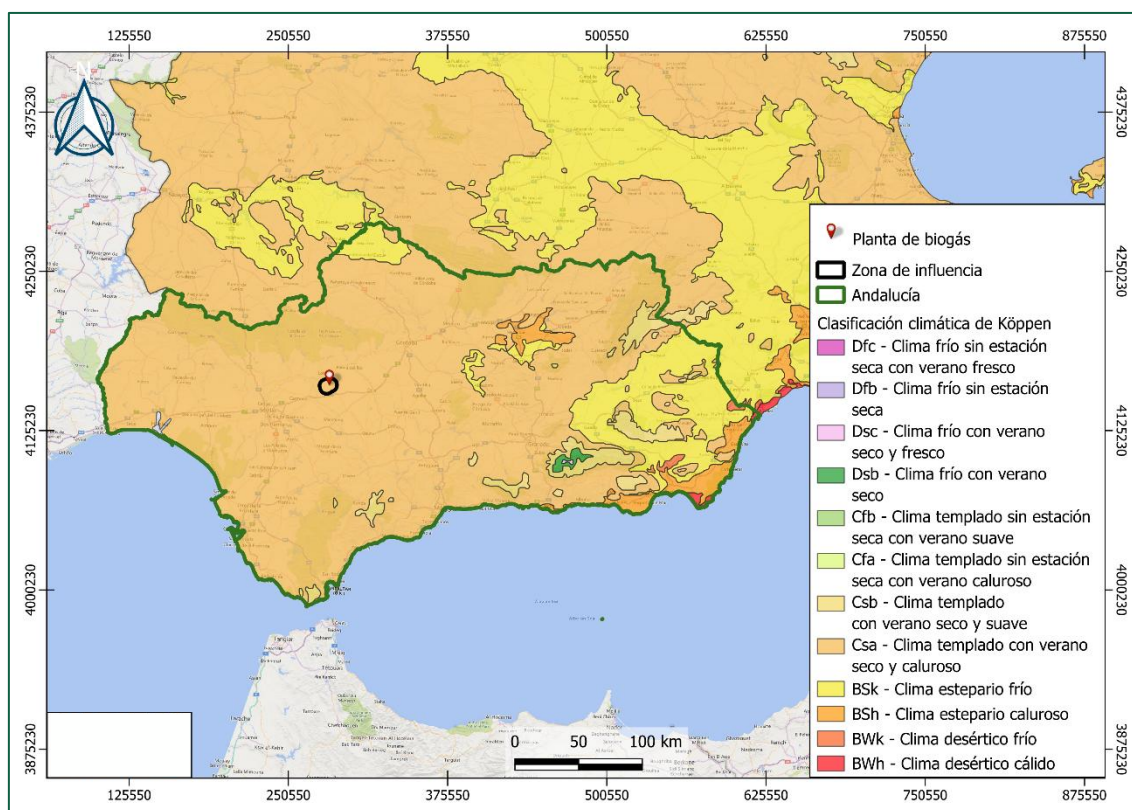
La clasificación climática de Köppen clasifica con una serie de tres letras cada tipo de clima. Con esta identificación señala el comportamiento de las precipitaciones y temperaturas bajo el principio de que la vegetación natural se relaciona directamente con el clima.

El proyecto en cuestión se encasilla en el tipo Csa: templado con verano seco y caluroso. Esta variedad de clima abarca la mayor parte de la península ibérica y Baleares, extendiéndose por la mayor parte de la mitad sur y de las regiones costeras mediterráneas, a excepción de las zonas áridas del sureste.

La primera letra “C” denota que se trata de un clima templado, propio de latitudes medias. La temperatura media del mes más frío está entre -3°C (en algunas clasificaciones 0°C) y 18°C. En cambio, el mes más cálido supera los 10°C. En este clima destacan los bosques mediterráneos.

La segunda letra explica el régimen de lluvias. La “s” indica que posee veranos secos con un mínimo de precipitaciones marcado. La precipitación del mes más seco del verano es inferior a la tercera parte de la precipitación del mes más húmedo, y algún mes tiene precipitación inferior a 30 mm.

La última letra menciona el comportamiento de las temperaturas en verano. Siendo “a” el correspondiente a Subtropical, tratándose de veranos calurosos pues se superan los 22°C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10°C al menos cuatro meses al año.



Mapa 20. Clasificación climática de Köppen. Fuente: CNIG.

6.2.2 DATOS TERMOPLUVIOMÉTRICOS

Se han analizado datos de los observatorios meteorológicos recogidos en la Red Nacional de Estaciones Meteorológicas cercanos a la zona de estudio, consultando los archivos del Instituto Nacional de Meteorología, y la Red de Estaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Para la realización del estudio climático, se ha elegido la estación pluviométrica “La Atalaya”, debido a su cercanía y la estación termopluviométrica de “Los Arroyuelos”, ambas pertenecientes al SIGA (Sistema de Información Agraria del MAPA). La primera se identifica con la referencia 5656U y se sitúa a 160 m.s.n.m. de altitud y en las coordenadas 37°32' N y 05°23' W; la segunda se identifica con la referencia 5687 y se sitúa a 60 m.s.n.m. de altitud y en las coordenadas 37°27' N y 05° 32' W.

La estación “La Atalaya” se encuentra situada a unos 421 metros al sureste de la zona de influencia, en el término municipal de La Campana y arroja una serie de datos de precipitación de 29 años, desde 1975 hasta 2003. La estación “Los Arroyuelos” se encuentra a 7,1 km al suroeste de la zona de influencia, la cual arroja serie de datos de precipitación y temperatura de 10 y 16 años respectivamente, desde 1985 hasta 2002 de precipitación y desde 1967 hasta 1983 de temperatura.

A partir de estos y con la aplicación de modelos predictivos, se ha llegado a la determinación de valores medios de los parámetros más representativos del clima. A continuación, se van a presentar diferentes gráficas con los valores de los parámetros climáticos más importantes y que determinan la caracterización climática de una zona. Como ya se ha comentado anteriormente, estos datos medios han sido obtenidos con la aplicación de modelos predictivos a la serie de datos disponible de las estaciones de La Campana.

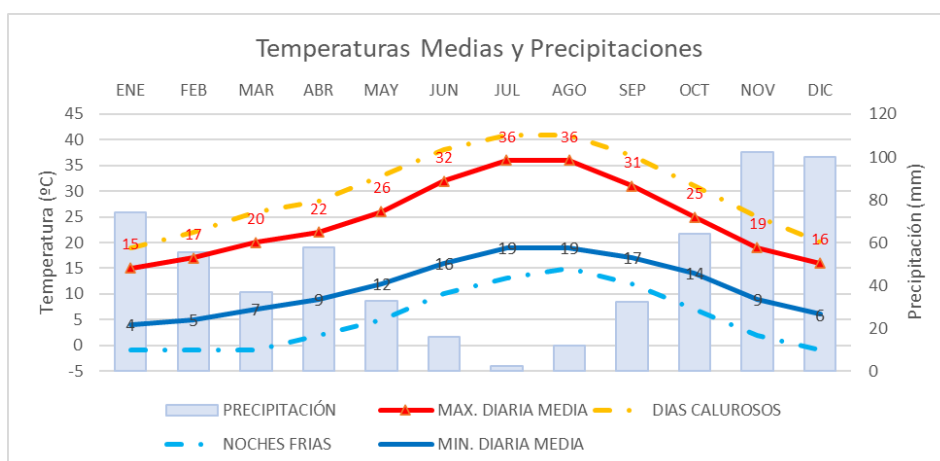


Ilustración 27. Temperaturas y Precipitaciones.

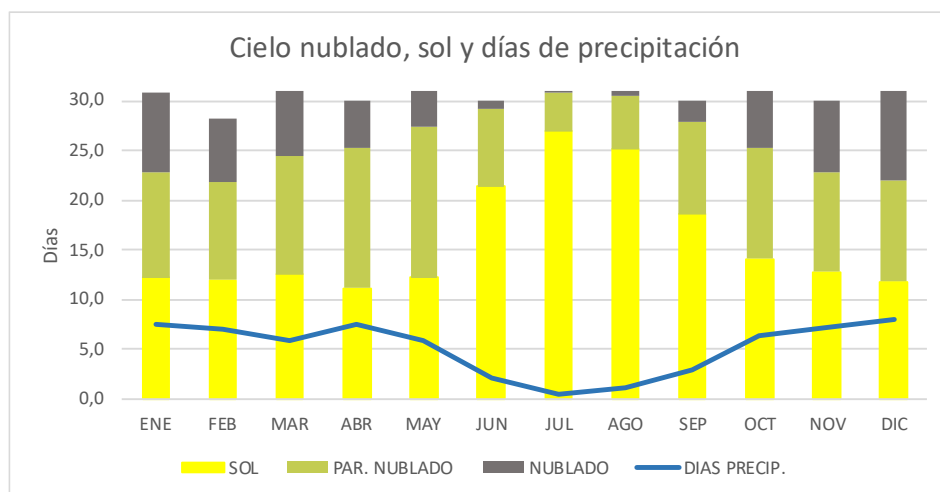


Ilustración 28. Días nublados, soleados y con precipitaciones.

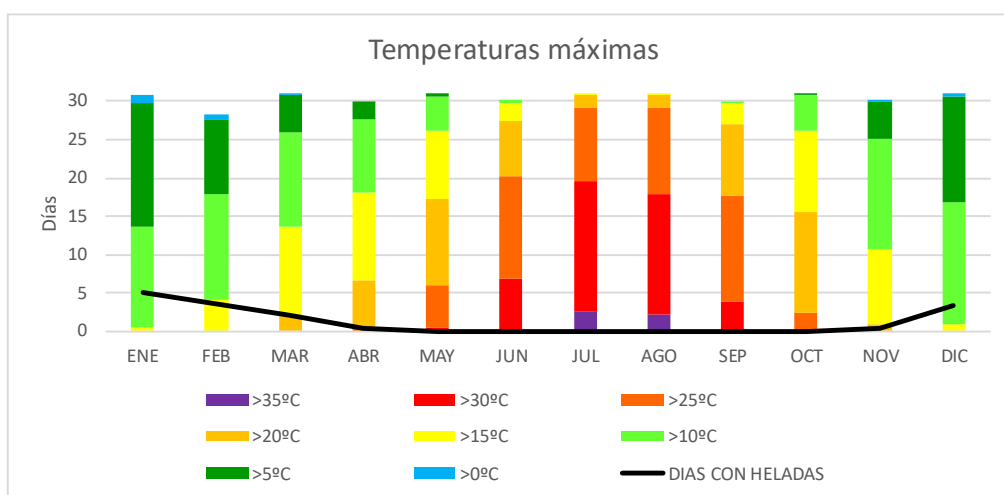


Ilustración 29. Temperaturas máximas.

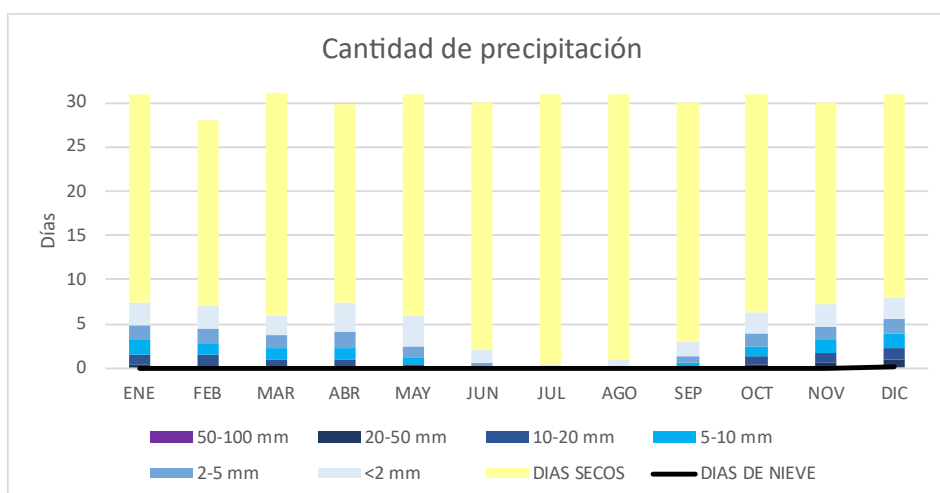


Ilustración 30. Precipitación.

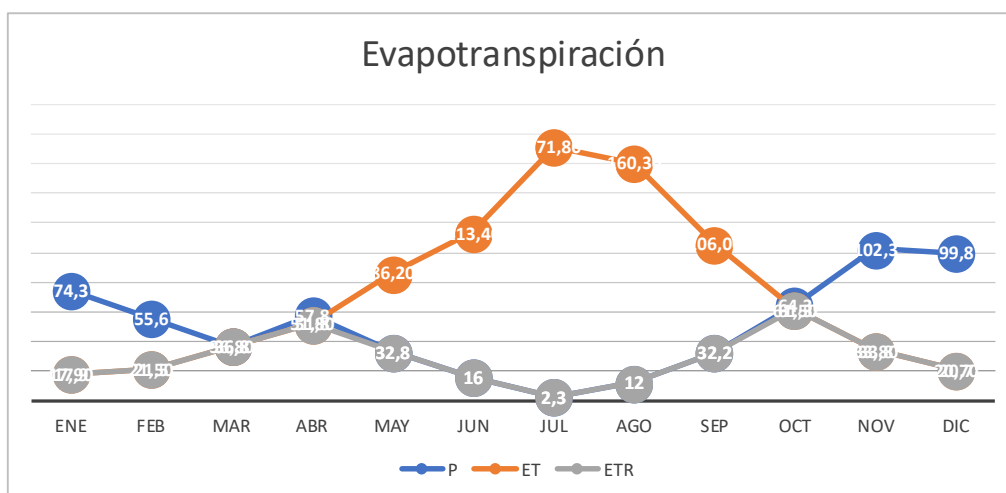


Ilustración 31. Evapotranspiración

De estos datos presentados se deduce que los veranos son cortos, cálidos, áridos y mayormente despejados y los inviernos son fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 4 °C a 36 °C y rara vez baja a menos de -0 °C o sube a más de 40 °C.

Las precipitaciones son de 586,2 mm, concentradas de octubre a abril. El mes de noviembre es el más lluvioso, con 102 mm y los meses de junio, julio y agosto los más secos, con una precipitación mensual media de 16, 2.3 y 12 mm respectivamente.

6.2.3 ÍNDICES CLIMÁTICOS

A continuación, se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente:

- **Índice de aridez (I_a) de Martonne (1926):**

$$I_a = \frac{P}{T+10} = 20,94 \quad \text{Semiárida (20 > I}_a > 30)$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual

- **Índice de Emberger (1930):**

$$Q = \frac{100 \times P}{\bar{T}_{max}^2 - \bar{T}_{min}^2} = 123,67 \quad \text{Húmedo (200 > Q > 90)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

Mi = Mes más cálido de las Temperaturas máximas (°C)

mi = Mes más frío de las Temperaturas mínimas (°C)

- **Índice de Dantin & Revenga (1940):**

$$DR = 100 \times \frac{T}{P} = 3,07 \quad \text{España árida (6 > DR > 3)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual (°C)

- **Índice de UNEP:**

$$I = \frac{P}{ETP} = 0,66 \quad \text{Zona Húmeda (0,80 > I > 0,65)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

ETP = Evapotranspiración anual (mm)

- **Índice de erosión potencial de Fournier (1960):**

$$K = \frac{P_i^2}{P} = 16,99 \quad \text{Muy bajo (K < 60)}$$

P_i = Mes de mayor precipitación media (mm)

P = Precipitaciones anuales (mm)

Por último, la siguiente tabla resumen recoge los valores de los índices climáticos citados anteriormente:

Tabla 46. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.

ÍNDICE	VALOR	CLASIFICACIÓN	RANGO
ÍNDICE DE MARTONE	20,94	Semiárida	20-30
ÍNDICE DE EMBERGER	123,67	Húmedo	90-200
ÍNDICE DE DANTIN	3,07	Árida	3-6
ÍNDICE DE UNEP	0,66	Zona Húmeda	0,65-0,80
ÍNDICE DE FOURNIER	16,99	Muy Bajo	<60

6.2.4 RÉGIMEN DE VIENTOS

La velocidad promedio del viento en la Campana tiene variaciones estacionales leves en el trascurso del año.

Los meses con rachas de vientos más fuertes van de octubre a mayo, con velocidades promedio de más de 11,5 km por hora. El mes más ventoso del año en La Campana es diciembre, con vientos a una velocidad promedio de 12,4 kilómetros por hora.

El resto del año los vientos son más débiles, siendo el mes de septiembre el más calmado, con vientos a una velocidad promedio de 12,4 kilómetros por hora.

La dirección del viento también varía en función del año, los meses de marzo a octubre provienen del oeste, mientras que el resto del año vienen del este.

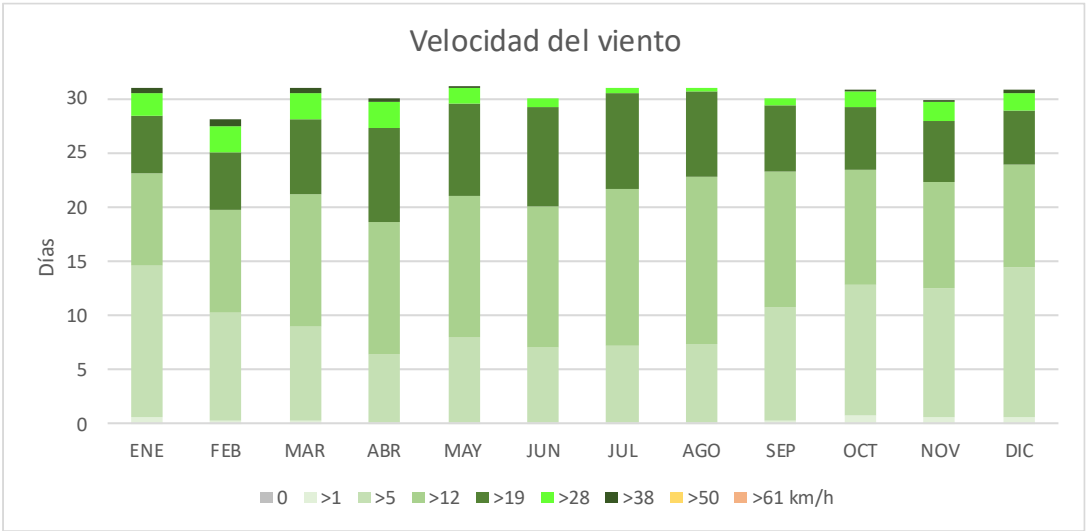


Ilustración 32. Velocidad del viento.

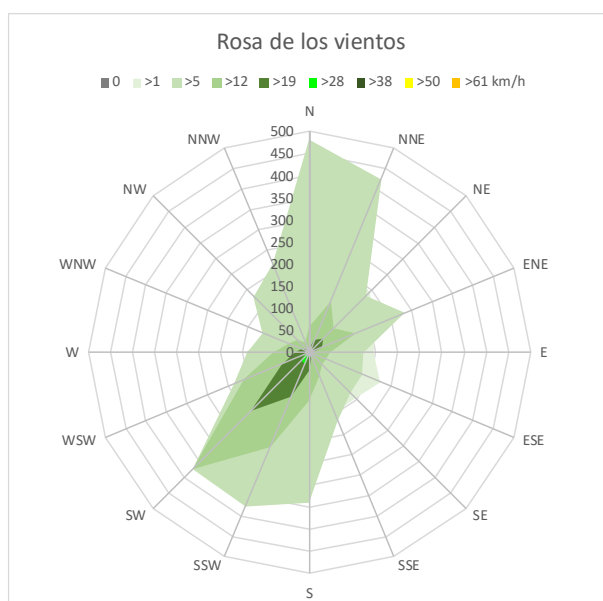


Ilustración 33. Rosa de los vientos.

6.3 CALIDAD ATMOSFÉRICA

6.3.1 CALIDAD DEL AIRE

La evaluación de la calidad del aire viene definida en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire que desarrolla la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, como el resultado de aplicar cualquier método que permita medir, calcular, predecir o estimar las emisiones, los niveles o los efectos de la contaminación atmosférica.


La Junta de Andalucía aprueba por Acuerdo del Consejo de Gobierno la **Estrategia Andaluza de Calidad del Aire** (EACA), la cual concibe como una herramienta voluntaria que redunde en la calidad de vida de la población, en tanto persigue una mejora sustancial de la calidad del aire que respira.

En el contexto andaluz, se han aprobado varios planes de mejora de la calidad del aire, aunque cabe citar los planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía aprobados mediante el Decreto 231/2013, de 3 de diciembre. Estos planes se enmarcan dentro de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental, así como del Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

Para continuar con esta senda, el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, a propuesta del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, aprobó por Acuerdo de 19 de Abril de 2016, la formulación de la Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire.

Dentro de este contexto, la **Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de Andalucía** se encarga de analizar la presencia de contaminantes en la atmósfera. Está compuesta por estaciones de medida repartidas por todo el territorio y es la responsable de detectar posibles situaciones de emergencia

Esta Red de Vigilancia y Contaminación, a través de varias estaciones que posee en la provincia de Sevilla, ha tomado datos que se consideran representativos de la zona. Algunas de estas estaciones son: Alcalá de Guadaira, La Liebre 2, Dos Hermanas, Cobre las Cruces, Aljarafe, etc.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Para el estudio de la calidad del aire de la zona de influencia se han considerado datos de la estación “Alcalá de Guadaira”, ya que es la más cercana a la misma, ubicándose a 33,60 km al suroeste del área de influencia de las tres alternativas de ubicación y de la estación “Sierra Norte”, ya que esta se encuentra en una zona rural, aunque se encuentra algo más alejada, a 45 km al norte del área de influencia. La estación “Alcalá de Guadaira” se encuentra en el área metropolitana de Sevilla, motivo por el cual la calidad del aire no será exactamente la misma, pudiendo asemejarse más a la de la estación “Sierra Norte”.

La ubicación exacta de las estaciones se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 47. Estaciones públicas de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía consultada.

INFORMACIÓN ESTACIÓN CALIDAD AIRE		
NOMBRE ESTACIÓN	Alcalá de Guadaira	Sierra Norte
DIRECCIÓN	Alcalá de Guadaira, Sevilla	San Nicolás del Puerto, Sevilla
ALTITUD	68	573
COORDENADAS	UTM 30	UTM 30
	X: 248974 Y: 4136631	X: 265817 Y: 4208544

Para tener una referencia del nivel de contaminación existente en la actualidad se analizan los valores recogidos por las citadas estaciones de calidad del aire y se comparan con los valores límite establecidos para la protección de la salud, de acuerdo a lo indicado en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, cuyos valores se indican en la siguiente tabla.

Tabla 48. Valores límite para la protección de la salud de los contaminantes criterio, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

VALORES LÍMITE PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA		
Real Decreto 102/2011 (ANEXO I)		
Contaminante	Período promedio	Valor límite
SO ₂	Valor límite horario	350 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil
	Valor límite diario	125 µg/m ³ , no podrá superarse más de 3 ocasiones por año
	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³
NO ₂	Valor límite horario	200 µg/m ³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil
	Valor límite anual	40 µg/m ³
	Nivel crítico	30 µg/m ³ de NO _x (expresado como NO ₂).
Benceno (C ₆ H ₆)	Año civil	5 µg/m ³
Plomo (Pb)	Año civil	0,5 µg/m ³
CO	Máxima diaria de las medias octohorarias	10 mg/m ³
PM ₁₀	Valor límite diario	50 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año
	Año civil	40 µg/m ³
PM _{2,5}	Valor objetivo anual	25 µg/m ³

VALORES LÍMITE PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD HUMANA		
Real Decreto 102/2011 (ANEXO I)		
O ₃	Límite (umbral de información) / 1 hora	180 µg/m ³

Con respecto al ozono se establecen valores objetivo y valores objetivo a largo plazo:

Tabla 49. Valores objetivo y objetivos a largo plazo para el ozono troposférico, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

VALORES OBJETIVO (VO)			
Objetivo	Período promedio	Valor objetivo	Fecha objetivo
Protección para la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años	1 de enero de 2010
Protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	18.000 µg/m ³ x h de promedio en un período de 5 años	1 de enero de 2010
OBJETIVO A LARGO PLAZO (VOLP)			
Objetivo	Período promedio	Valor objetivo	Fecha objetivo
Protección para la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³	No definida
Protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	6000 µg/m ³ x h	No definida

También se establecen umbrales de información y alerta para el ozono; el de información es de 180 mg/m³, y el de alerta de 240 mg/m³, ambos para un período de una hora.

Se presentan a continuación los resultados, desglosados por contaminante, obtenidos de las mencionadas estaciones de Alcalá de Guadaira y Sierra Norte. Los datos han sido tomados del “Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022”, los cuales se basan en la base de datos de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía.

Tabla 50.- Niveles de concentración de los distintos contaminantes en la estación de Alcalá de Guadaira.
Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022

Contaminante	Período promedio	Valor máximo (µg/m³)		N.º de superaciones
SO₂	Media 1 h	18		0
	Media 24 h	8		0
PM₁₀	Media 24 h	50		0
	Año Civil	21		0
NO₂	Media 1 h	102		0
	Año Civil	12		0
Pb	Año civil	0,054		0
O₃	Media 1h	178		
CO₂	Máxima Media 8h Diaria	1184		0
Contaminante	Período promedio	N.º de superaciones		Superación de límites
O₃	Máxima media 8h diaria	VO	19	No
		VOLP	17	Si

Tabla 51.- Niveles de concentración de los distintos contaminantes en la estación de Sierra Norte.
Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022

Contaminante	Período promedio	Valor máximo (µg/m3)		N.º de superaciones
SO ₂	Media 1 h	15		0
	Media 24 h	10		0
PM ₁₀	Media 24 h	33		0
	Año Civil	14		0
PM _{2,5}	Valor objetivo anual	18 (Promedio: 5,4)		0
NO ₂	Media 1 h	40		0
	Año Civil	4		0
Benceno	Año civil	0,32		0
Pb	Año civil	0,0046		0
O ₃	Media 1 h	150		0
Contaminante	Período promedio	N.º de superaciones		Superación de límites
O ₃	Máxima media 8h diaria	VO	12	No
		VOLP	19	Si

En las dos estaciones se registran superaciones de los objetivos a largo plazo para el ozono.

A continuación, se presenta una tabla resumen con los índices de calidad del aire registrados en Sevilla y el número de días que se ha dado cada uno de ellos en el año 2022.

Tabla 52.- Resumen calendario Zona de Sevilla y área metropolitana. Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022.

Zona	Días con Calidad Buena	Días con Calidad Razonablemente Buena	Días con Calidad Regular	Días con Calidad Desfavorable	Días con Calidad muy Desfavorable	Días con Calidad Extremadamente Desfavorable	Días Válidos en el año
Sevilla y área metropolitana	0	211	114	30	0	0	365

En la zona de Sevilla y área metropolitana es el ozono el contaminante que con mayor frecuencia provoca un empeoramiento de la calidad del aire, siendo el causante del 47% de los casos en 2022. En segundo lugar, con un 30%, se encuentran las PM_{2,5} como desencadenante de días desfavorables. Únicamente 3 días han sido debidos a NO₂ y otros 3 a PM₁₀, por lo que estos contaminantes tienen una influencia similar. Finalmente, el 26 de marzo la categoría desfavorable se debió tanto a PM_{2,5} como a PM₁₀.

Tabla 53.- Resumen calendario Zonas Rurales. Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022.

Zona	Días con Calidad Buena	Días con Calidad Razonablemente Buena	Días con Calidad Regular	Días con Calidad Desfavorable	Días con Calidad muy Desfavorable	Días con Calidad Extremadamente Desfavorable	Días Válidos en el año
Zonas Rurales	0	162	173	27	1	2	365

En Zonas rurales es el ozono el contaminante que con mayor frecuencia provoca un empeoramiento de la calidad del aire, siendo el causante del 67% de los casos en 2022. En segundo lugar, son las partículas las que originan días desfavorables, siendo concretamente las PM₁₀ la causa más frecuente. Los 2 días con calificación extremadamente desfavorable, fueron debidas tanto a PM₁₀ como a PM_{2,5} en el caso del 15 de marzo y, a PM₁₀ el 16. Finalmente, el 15 de mayo la categoría desfavorable se debió a las concentraciones de PM_{2,5}.


El resumen anual de la calidad del aire de las dos estaciones tomadas como referencia en 2022 es el siguiente:

Tabla 54.- Resumen anual de la calidad por estación. Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2022.

Estación	Días con Calidad Buena	Días con Calidad Razonablemente Buena	Días con Calidad Regular	Días con Calidad Desfavorable	Días con Calidad muy Desfavorable	Días con Calidad Extremadamente Desfavorable	Días Válidos en el año
Alcalá de Guadaira	4	278	75	6	0	0	
Sierra Norte	4	274	83	4	0	1	

Al tratarse de una zona rural, las posibles fuentes de contaminantes provienen de emisiones lineales (tránsito interurbano) y puntuales (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras...):

En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto, siendo de muy escasa entidad. Otro foco de contaminación de esta naturaleza es el constituido por el tránsito de vehículos sobre la red de caminos rurales existente en el entorno del proyecto, que permiten el acceso a las diferentes parcelas allí presentes.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

En cuanto los contaminantes emitidos por dichos focos, podemos dividirlos en dos grandes grupos:

- Gases emitidos por los motores de los vehículos que transiten por las diversas carreteras que discurren por la zona de estudio. Estos gases están compuestos por: monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxido de nitrógeno, partículas sólidas, compuestos de plomo, óxidos de azufre, compuestos orgánicos, etc., emitidos por los tubos de escape de los vehículos de motor.
- Emisiones de polvo (contaminantes sólidos) que se generan fundamentalmente por el roce de las ruedas de los vehículos con el firme de los caminos.

Las emisiones puntuales son reducidas, debido a que no existe ninguna zona de fuerte actividad industrial en las inmediaciones del proyecto. A las que podemos sumar aquellas que provienen de las calderas que dispongan las viviendas, negocios locales y naves aisladas del entorno próximo, todos ellos dispersos y de reducido tamaño. Su reducida envergadura y la distancia que los separa del ámbito de actuación del proyecto de la planta de biogás permite pensar que no representan una gran amenaza en este sentido.

6.3.2 EMISIONES SONORAS

Como indica la definición de la Ley 34/2007, no sólo la emisión de sustancias químicas produce contaminación del aire. Tanto las emisiones lumínicas como las acústicas generan contaminación atmosférica, aunque en este caso, los contaminantes descargados sean formas de energía.

Se conoce como contaminación acústica, a la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, que impliquen molestia o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos en el medio ambiente.

Con respecto al ambiente sonoro, hay que indicar que no se ha encontrado ninguna estación de medición acústica dentro del entorno del proyecto, si bien es cierto que, debido a las características del entorno de la implantación de la planta de biogás, no se estima un ruido ambiental elevado, ya que es puramente agrícola, con explotaciones ganaderas y terrenos de cultivo, lo que implica un ruido asociado a espacios naturales abiertos.

Para poder acercarnos al estado actual de contaminación acústica o ruido base, se han consultado los mapas estratégicos de ruido del Sistema de Información sobre Contaminación Acústica (SICA), los cuales contienen información sobre niveles sonoros y sobre la población expuesta a determinados intervalos de esos niveles de ruido, además de otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y la Ley 37/2003 del Ruido. Se han utilizado los resultados de la Segunda Fase de aplicación de la directiva, por ser aquella que contiene los datos de las carreteras más cercanas y los de la Tercera Fase para los ejes ferroviarios.

Los criterios para los que se realizan estos estudios son cuatro:

- Aeropuerto: no existe ningún aeropuerto en el área de influencia de la zona de estudio, lo más cercano es el helipuerto de La Campana.
- Aglomeración: la planta de biogás se encuentra en un ámbito rural que no posee aglomeraciones de personas.

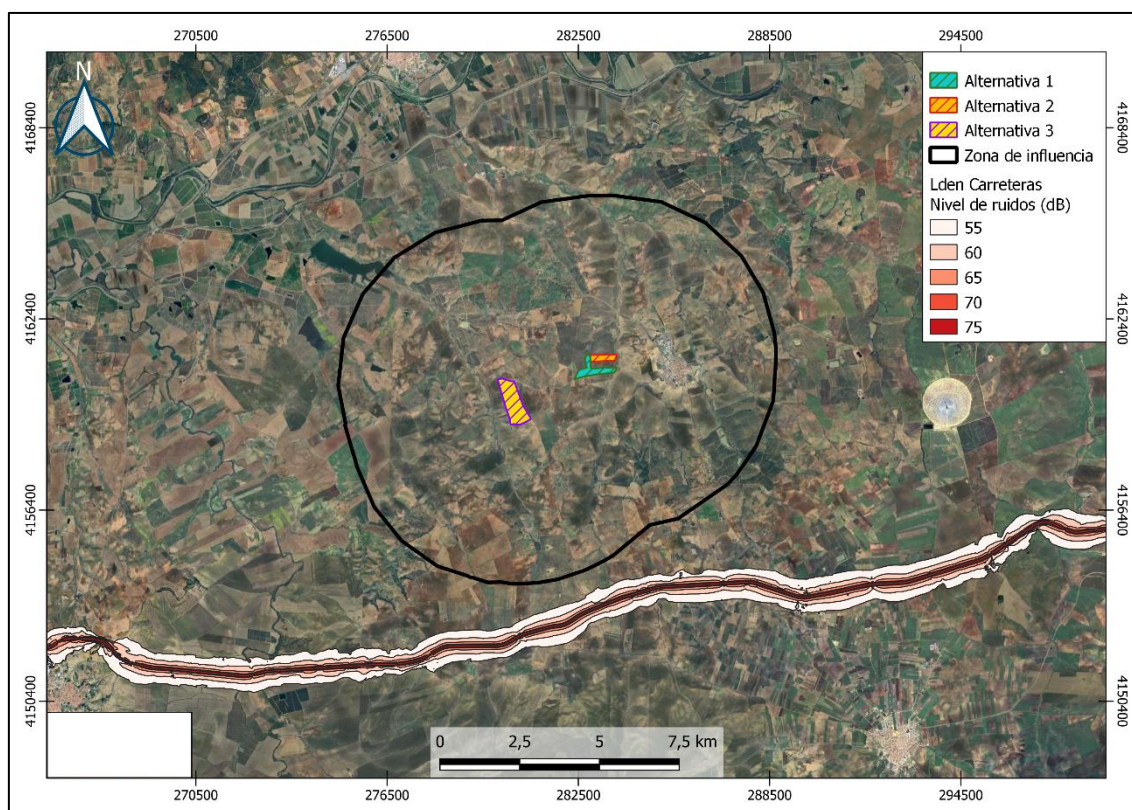
- Eje ferroviario: las tres alternativas de la planta de biogás se encuentran a más de 10 km de los ejes ferroviarios cercanos, quedando estos a más de 5 km del área de influencia estudiada. Estos ejes ferroviarios son el tren de alta velocidad Puerta de Atocha-Sevilla-Santa Justa y el ferrocarril convencional Alcázar de San Juan-Cádiz; ninguno de ellos tiene estudio de ruido.
- Carretera: las principales vías que discurren en las cercanías de la zona de implantación del proyecto y que disponen de un estudio de nivel de ruido son la A-4/E-05, aunque ambas se encuentran fuera de la zona de influencia. Tal y como puede apreciarse en el mapa, el tramo más cercano de ambas vías se encuentra a 1,2 km del área de influencia. Las características de las citadas carreteras, aportados por el Ministerio de Transportes, movilidad y Agenda urbana en el año 2021 son:

Tabla 55. Características de las carreteras A-4. Fuente: Ministerio de Transportes, movilidad y Agenda urbana.

Nombre	A-4
Tipo de carretera	Autovía
PK Inicio	481+760
PK fin	504+140
Longitud	22,38
IMD ligeros	12.765
IMD pesados	4.401
IMD total	17.166

También se ha realizado un Estudio Acústico (anexo IV), en el cual se indica que el entorno donde se ubicará la futura planta de gestión de residuos y producción de gas renovable BIOSHIVA son suelos rústicos en los cuales no se localiza ningún tipo de actividad más allá de la agraria. Los niveles de ruido ambiental en el ámbito son los propios de áreas de silencio y se estima que no superan los 45 dB en todos los períodos horarios.

Teniendo en cuenta estos datos, junto con los arrojados por el mapa que se presenta a continuación, la contaminación acústica de la zona de implantación puede considerarse baja.



Mapa 21. Mapa de ruidos por presencia de carreteras en el área de influencia. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SICA.

6.3.3 EMISIONES LUMÍNICAS

Por otro lado, se denomina contaminación lumínica al resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes, debiendo distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso debido a las fuentes de luz instaladas en el alumbrado exterior.

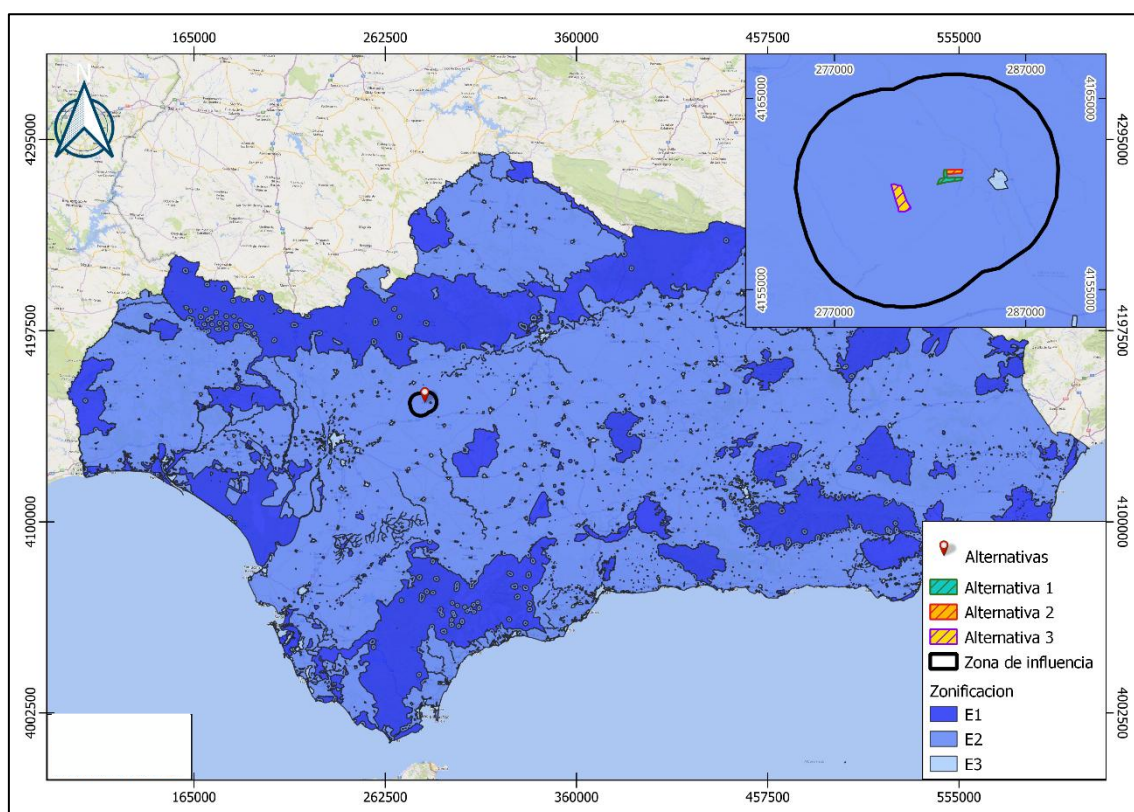
En Andalucía, la regulación de la contaminación lumínica se rige por lo establecido en la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA)* y el *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (RDEE)*.

En esta Comunidad Autónoma se establecen distintos niveles de iluminación adecuándose a los distintos usos y necesidades:

- E1. Áreas oscuras. Comprende las siguientes zonas:
 1. Zonas en espacios naturales con especies vegetales y animales especialmente sensibles a la modificación de ciclos vitales y comportamientos como consecuencia de un exceso de luz artificial.

2. Zonas de especial interés para la investigación científica a través de la observación astronómica dentro del espectro visible.
- E2. Áreas que admiten flujo luminoso reducido: terrenos clasificados como urbanizables y no urbanizables, no incluidos en la zona E1.
 - E3. Áreas que admiten flujo luminoso medio. Comprende las siguientes zonas:
 1. Zonas residenciales en el interior del casco urbano y en la periferia, con densidad de edificación media-baja.
 2. Zonas industriales.
 3. Zonas dotacionales con utilización en horario nocturno.
 4. Sistema general de espacios libres.
 - E4. Áreas que admiten flujo luminoso elevado. Comprende las siguientes zonas:
 1. Zonas incluidas dentro del casco urbano con alta densidad de edificación.
 2. Zonas en las que se desarrollen actividades de carácter comercial, turístico y recreativo en horario nocturno

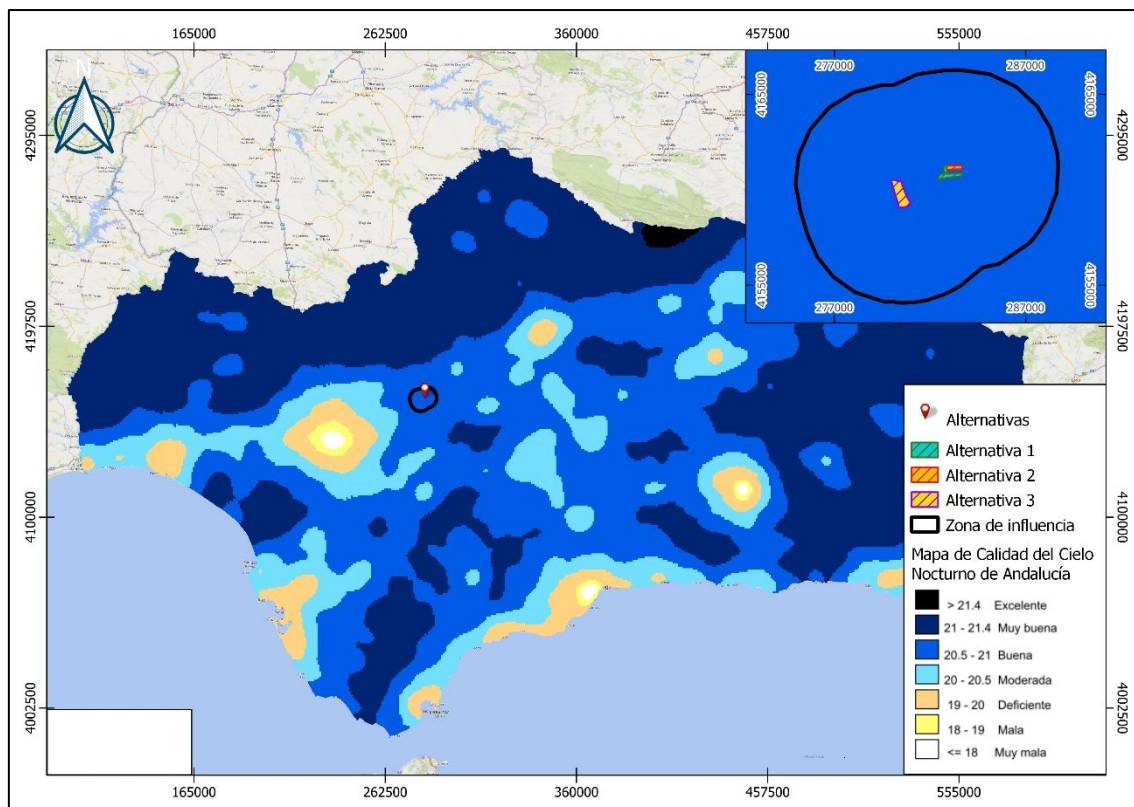
En el siguiente mapa puede apreciarse que la zona de influencia del proyecto se encuentra sobre áreas que admiten un flujo luminoso reducido (E2) y sobre una pequeña zona de áreas que admiten flujo luminoso medio (E3), correspondiente al núcleo urbano de La Campana.



Mapa 22. Mapa de zonificación de la contaminación lumínica en Andalucía. Fuente: REDIAM.

Además, la Consejería ha realizado el primer mapa de diagnóstico mediante el que se puede conocer la oscuridad del cielo nocturno andaluz (QSkyMap) en cualquier punto del territorio, sin necesidad de realizar costosas campañas de medición.

Según este mapa, la calidad del cielo nocturno en la zona de implantación del proyecto es clasificada como “buena”.



Mapa 23. Mapa de zonificación de la contaminación lumínica en Andalucía. Fuente: REDIAM.

Para el análisis de la contaminación lumínica en la zona de estudio, también se ha empleado la información facilitada por Jurij Stare y NASA's Black Marble nighttime lights product, autores del Light Pollution map.

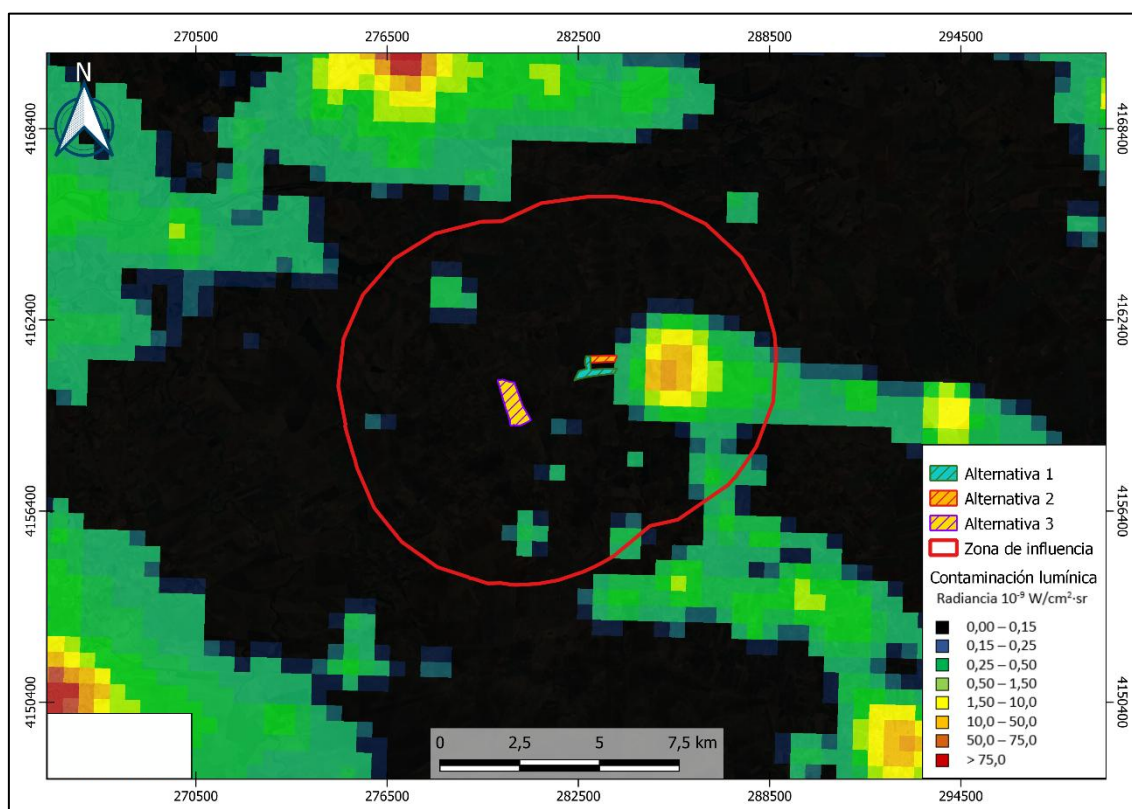
Para este estudio se utilizaron como referencia imágenes tomadas por el dispositivo VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite).

La radiancia de una superficie emisora es el flujo radiante emitido (directamente o por reflexión o transmisión) por unidad de ángulo sólido y por unidad de área proyectada sobre un plano normal a la dirección en consideración. Se mide en watts por estereorradián por metro cuadrado ($W/(sr \cdot m^2)$). En prácticamente toda la zona de implantación, los valores de radiancia se encuentran en valores cercanos a $0 W/cm^2 \cdot sr$, donde se alcanzan los mayores valores es en el centro del T.M. La Campana, donde el valor máximo es de $44 W/cm^2 \cdot sr$. En las tres parcelas estudiadas como alternativas de ubicación el valor de radiancia es $0 W/cm^2 \cdot sr$.

Por otro lado, el SQM se emplea para medir el brillo del cielo nocturno mediante la unidad magnitud/segundo-arco². En general, se determina que la zona de la implantación de la planta de biogás, el SQM está en torno a 20,9 – 20,40 mag/arc sec², por lo que podría decirse que tiene una contaminación baja. En las tres parcelas estudiadas como alternativas de ubicación el SQM es de 21,24 mag/arc sec² (alternativa 1), 21,16 mag/arc sec² (alternativa 2) y 21,37 mag/arc sec² (alternativa 3).

La parcela elegida para implantación de la planta de biogás se sitúa en un entorno rural en el que la contaminación lumínica es baja, debido a la distancia a los núcleos urbanos y que estos tampoco presentan una gran contaminación lumínica. Las alternativas 1 y 2, al ser las más cercana al TM La Campana son la que se encuentra en un entorno con mayor contaminación lumínica.

En el siguiente mapa puede observarse la contaminación lumínica en el área de influencia del proyecto:



Mapa 24. Contaminación lumínica en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Light Pollution map.

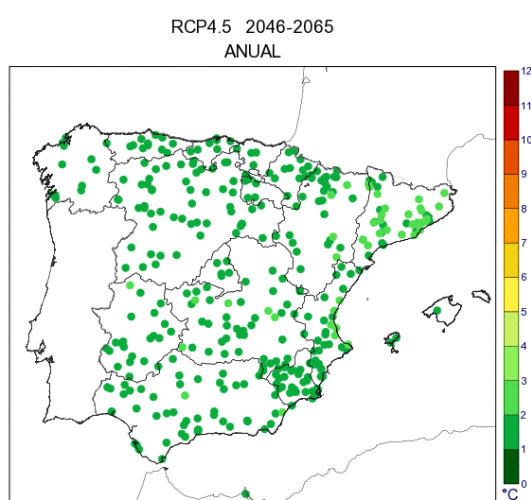
6.3.4 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta todos estos datos, la contaminación acústica se considera baja, al igual que contaminación atmosférica de la zona de estudio, a consecuencia del tráfico propio de las carreteras del entorno con densidades medias/bajas, al uso agrícola que circula por los caminos existentes en torno a la zona de la planta de biogás y a los focos de emisiones puntuales de varias industrias de la zona. Por otro lado, la contaminación lumínica también se considera baja en el área de influencia del proyecto.

6.4 CAMBIO CLIMÁTICO

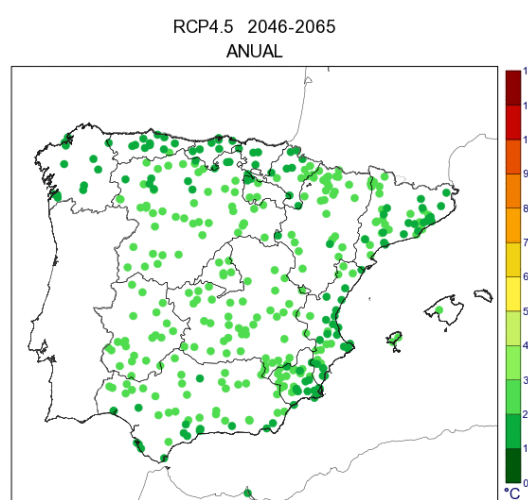
El cambio climático se define como el conjunto de grandes y rápidas perturbaciones provocadas en el clima por el aumento de la temperatura del planeta. El impacto ambiental del cambio climático aumenta la frecuencia y la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como olas de calor, sequías e inundaciones, así como la degradación de hábitats y extinción de especies. En los siguientes gráficos, obtenidos de la AEMET, se puede observar el escenario más desfavorable esperado a corto plazo (RCP 4.5) en cuanto a temperatura máxima, temperatura mínima y precipitaciones.

Podemos observar que para la zona objeto del proyecto, la estimación es la de un aumento de la temperatura máxima entre 1 y 2°C, un aumento de la temperatura mínima entre 2 y 3°C y una disminución de las precipitaciones entre un 0 y 10% anual.



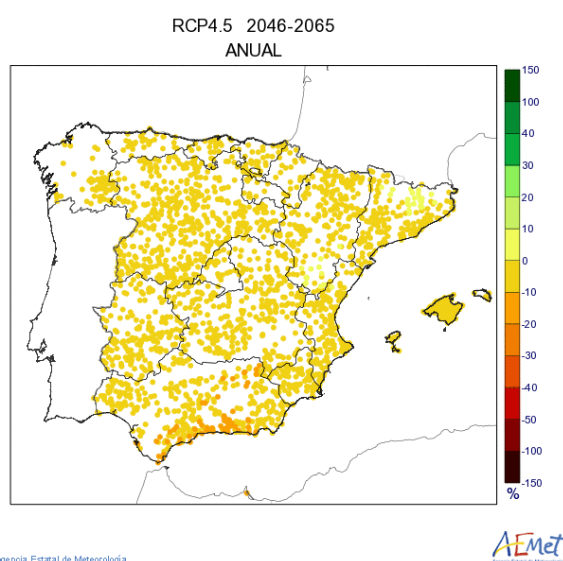
© Agencia Estatal de Meteorología

Ilustración 34.- Evolución temperatura máxima
en escenario RCP 4.5.




© Agencia Estatal de Meteorología

Ilustración 35.- Evolución temperatura mínima
en escenario RCP 4.5.



© Agencia Estatal de Meteorología

Ilustración 36.- Evolución de precipitación en escenario RCP 4.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

6.4.1 DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

Como se ha comentado en apartados anteriores, España está comprometida en el cumplimiento del objetivo de la Unión Europea de reducción de un 40% de los gases de efecto invernadero fijados para 2030, evitando así en Europa la emisión de 62 millones de toneladas de CO₂ eq/año y, al menos, conseguir tener una cuota del 27% de energías renovables.

Según la European Biogas Association, las industrias de biogás y biometano están contribuyendo a lograr la neutralidad climática en 2050. El sector tiene el potencial de reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) en un 10-13%. El ahorro total de emisiones mediante el uso de biogás y biometano puede alcanzar hasta un 240% más en comparación con los combustibles fósiles.

Las plantas, como los cultivos intermedios, capturan carbono, que es almacenado en el suelo y en las mismas plantas, posteriormente, debido a los residuos orgánicos y de cosechas provenientes de estos generan GEI; por otro lado, la cría de animales produce grandes cantidades de estiércol, que libera metano de forma espontánea. Por tanto, utilizando estos residuos, pueden evitarse estas emisiones utilizando el estiércol y el resto de residuos para la producción de biogás.

Durante el proceso de metanización, pueden producirse emisiones de metano a la atmósfera, aunque estas serán marginales, pero se evitarán emisiones debidas al uso de combustibles fósiles en la producción de energía y calor.

6.5 GEOLOGÍA

6.5.1 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

El proyecto se sitúa en el término municipal de la Campana, y más en concreto en la parcela con referencia catastral 41022A022000050000PO, la cual se encuentra en la Hoja 964 La Campana (14-39), el resto de alternativas propuestas, se encuentran en esta misma hoja, siendo la referencia catastral de la alternativa 2: 41022A022000060000PK y la de la alternativa 3: 41024A028000080000KA. La parte más al oeste de la zona de influencia corresponde a la Hoja 963 Lora del Río (13-39).

En este apartado, se extraerá la información de la memoria asociada a la hoja 963 para el estudio geológico, ya que es la que ocupa la mayor parte del área de influencia del proyecto y es donde se ubican las tres alternativas estudiadas.

La Hoja de La Campana está situada en la campiña andaluza, en plena Depresión del Guadalquivir, en el límite de las provincias de Córdoba y Sevilla, comprendiendo parte de ambas.

La Cuenca del Guadalquivir está constituida por dos regiones naturales tan dispares como son Sierra Morena y la campiña andaluza. Geológicamente la primera corresponde al borde sur del Macizo Paleozoico de la Meseta, y la segunda a los sedimentos, tanto neógenos como olistostrómicos, que se extienden como una larga banda limitada por las siguientes zonas: Subbética al Sur, Prebética al Este y el Macizo Hercínico al Norte.

Por tanto, tres son las unidades estructurales netamente distinguibles a lo largo de esta cuenca: el Macizo Paleozoico, el Neógeno Autóctono y el Olistostroma (formación alóctona).

En la Hoja de La Campana aparecen representadas en superficie solamente dos de las unidades citadas: Olistostroma y Neógeno Autóctono.

La Depresión del Guadalquivir, especialmente cuando se observa en zonas como la que nos ocupa, no aparenta la complejidad genética y estructural que realmente la caracteriza, y que sólo puede conocerse tras el largo estudio regional que se viene llevando a cabo, y con apoyo de datos del subsuelo obtenidos mediante estudios geofísicos y sondeos mecánicos.

Gran parte de la campiña se encuentra recubierta por aluviones recientes y otros sedimentos cuaternarios y pliocuaternarios. El Neógeno es transgresivo sobre el Paleozoico y su línea de contacto se corresponde a grandes rasgos con la antigua orilla del mar que invadió la Depresión del Guadalquivir, formando un surco marino desde el océano Atlántico hasta el mar Mediterráneo, aislando así la zona Bética de la Meseta Hercínica y cubriendo gran parte de la zona Subbética.

La Hoja muestra un paisaje de suave relieve, como corresponde a la naturaleza eminentemente margosa de los materiales. La raña pliocuaternaria presenta un relieve prácticamente nulo.

Estos hechos, junto a la meteorización que ha producido potentes suelos, el coluvionamiento y el cultivo tan intenso, dan lugar a una gran pobreza de afloramientos. Solamente existe un buen afloramiento, correspondiente al nivel de margas azules, en el escarpe producido por la erosión del río Guadalquivir, en la isla del Rincón. Por tanto, dadas las dificultades que esto ha representado para el estudio geológico, los contactos no pueden ser en muchos casos rigurosos.

Sin embargo, apoyados en estudios anteriores (principalmente de E. PERCONIG), junto a los estudios micropaleontológicos, sedimentológicos, etc., de numerosas muestras tomadas, las correlaciones con sondeos efectuados en zonas próximas y diversos trabajos que sobre la cuenca se poseen, ha podido elaborarse una cartografía en la que se delimitan los materiales anteriormente citados.

- **Estratigrafía**

Los materiales presentes en esta Hoja corresponden a edades Terciarias y Cuaternarias y se corresponden con los siguientes:

- Formaciones alóctonas (Olistostroma)

- Mioceno Inferior-medio

En las proximidades del cortijo de Torres, en el límite SE. de la Hoja, existe un afloramiento de un kilómetro cuadrado de extensión aproximadamente, constituido por margas blancas albarizoides, estratificadas, con niveles areniscosos. No existe una relación clara con las formaciones que componen el resto de la Hoja.

- Mioceno Autóctono

Discordante y transgresivo sobre el Paleozoico se superpone una serie marina que tiene en la base una formación eminentemente detrítica (facies de borde) que no aflora en la Hoja; encima, margas azules y posteriormente otra también de carácter detrítico, que representa la regresión de la cuenca. El paso vertical de una a otra nunca es brusco, sino gradual. Si a ello añadimos la gran escasez de afloramientos y otros factores (comentados en la Introducción), justifica que los contactos sean en parte estimativos.


- Margas azules

Se encuentran suprayacentes y en concordancia con la formación detrítico-calcareá de la base del Mioceno (facies de borde) y que como exponíamos anteriormente no aflora en la Hoja.

Constituida por margas azules cuando se presentan frescas, y de color beige-amarillentas cuando están alteradas. El aspecto en general es masivo, pero a veces presentan laminación paralela y zonas más calcáreas con estructuras en bolos y fractura concoidea.

- Andaluciense regresivo

Concordante sobre las margas azules descansa una formación compuesta de arenas, areniscas, limos y margas estratificadas que marcan el comienzo de la regresión miocena.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Como es característico a lo largo de casi todas las formaciones de la cuenca, el contacto no es neto, sino que viene dado por el progresivo paso de la marga-marga arenosa y la aparición de niveles areniscos y arenosos. La variabilidad lateral " es importante, como corresponde a la naturaleza detrítica que predomina.

➤ Pliocuaternario

La raña que, con carácter regional, cubre grandes extensiones en la parte central de la Cuenca del Guadalquivir, tiene en esta Hoja amplia re- presentación, ocupando aproximadamente el 70 por 100 de su superficie.

Corresponde a una etapa antigua del Cuaternario y posiblemente del Plioceno, del que no tenemos referencia en la Hoja de La Campana, aunque sí más al SO. en Carmona, donde afloran unas margas verdes consideradas pliocenias.

Está formada por conglomerados, gravas, arenas, areniscas, limos, arcillas y costras calcáreas.

➤ Cuaternario

Las formaciones cuaternarias distinguidas corresponden a las terrazas de los ríos Genil y Guadalquivir, derrubios de ladera y a un Cuaternario indiferenciado que comprende principalmente los aluviones recientes de los ríos citados y de los numerosos afluentes y subafluentes que a lo largo de la superficie de la Hoja discurren.

• **Tectónica**

Las dos grandes unidades estructurales que componen la Hoja presentan rasgos característicos de una evolución tectónica diferente y son las siguientes:

➤ Formaciones Autóctonas

Investigaciones geofísicas y sondeos realizados a lo largo de toda la Cuenca del Guadalquivir ponen de manifiesto que el zócalo paleozoico se hunde gradualmente hacia el Sur.

Las fallas que interesan al zócalo y al Mioceno superpuesto tienen poco valor desde el punto de vista regional, pero localmente llegan a tener cierta importancia.

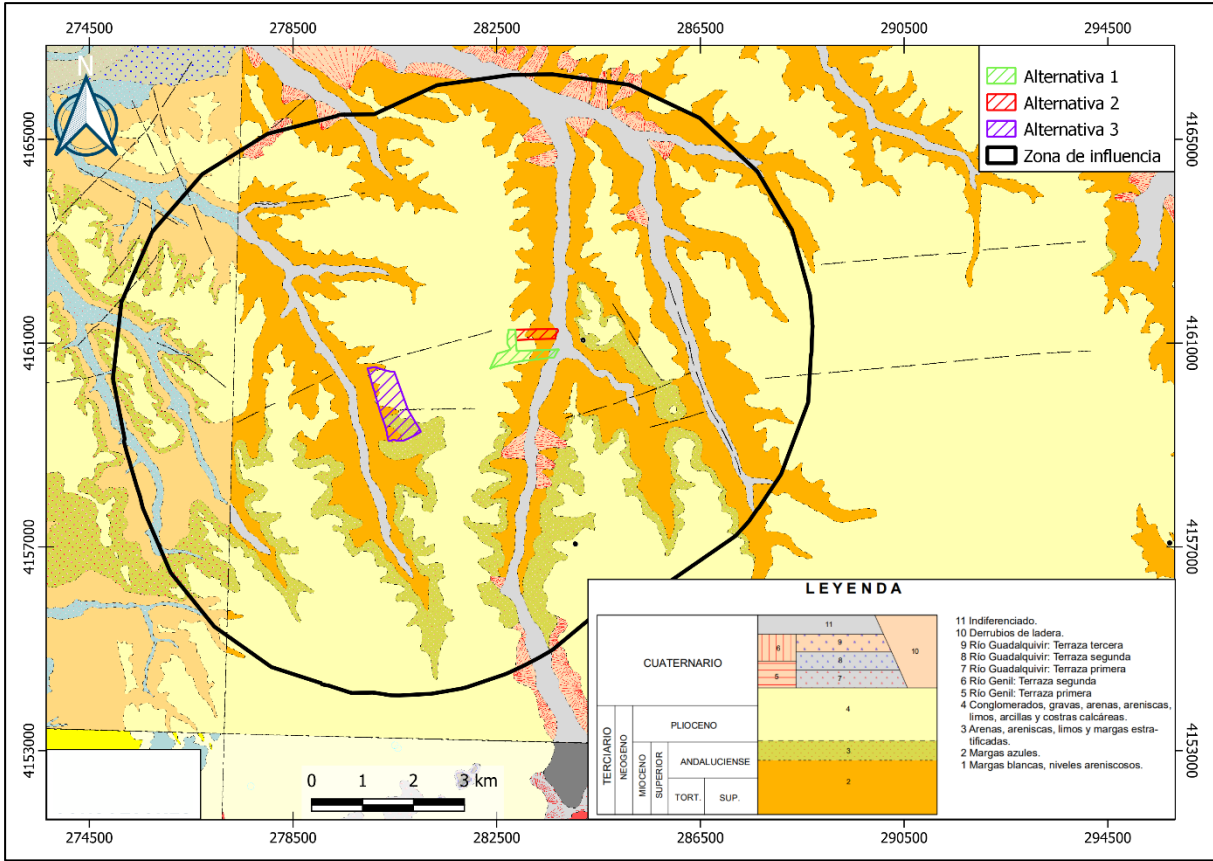
Existe una red de fracturas con dos direcciones dominantes: una hercínica, heredada y posteriormente rejuvenecida y, otra bética, en la dirección aproximada del Guadalquivir.

➤ Formaciones Alóctonas (Olistostroma)

La tectónica de esta unidad estructural está determinada por el desplazamiento de sur a norte de las margas triásicas del Subbético, que durante el Mioceno avanzaron hasta el golfo marino instaurado en esta zona, mientras se estaban depositando las margas azules y el Tortoniense Superior (facies de borde).

En su movimiento, el Triásico arrastró depósitos del Oligoceno, Mioceno Inferior Medio, que lo cubría discordante, desplazándolos como planchas flotantes que sufrieron deformaciones, fracturas e imbricaciones.

Esta tectónica de deslizamiento gravitatorio ha dado lugar a una estructura caótica, entremezclándose elementos de diversas edades y procedencias (Olistolitos).



Mapa 25. Geología en la zona de influencia. Fuente: Elaboración propia a partir de datos MAGNA.

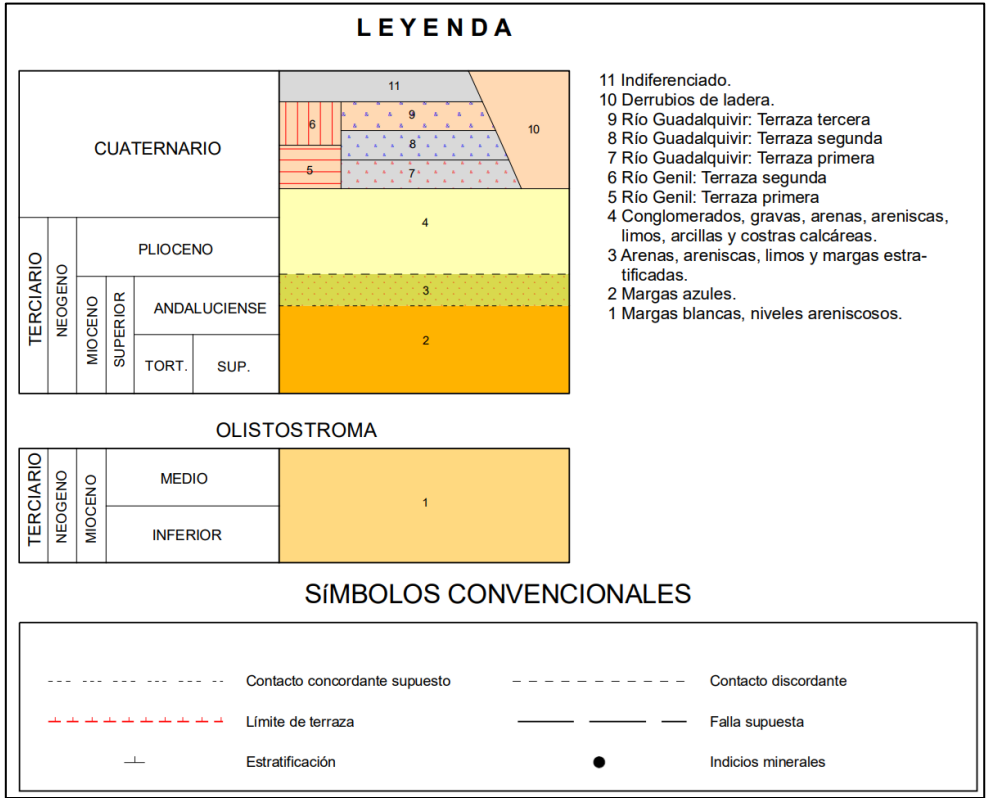



Ilustración 37. Leyenda completa del mapa geológico de la zona de influencia (Hoja 964). Fuente: MAGNA.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Como puede observarse en el mapa, las tres alternativas de ubicación se encuentran sobre margas azules y arenas, areniscas, limos y margas estratificadas.

6.5.2 DERECHOS MINEROS

Partiendo del Sistema de Información Geográfica del Catastro Minero del MITERD, con lo dispuesto en la vigente Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas, los recursos mineros se pueden clasificar en las siguientes secciones:

A: Pertenecen a esta sección los yacimientos minerales y demás recursos geológicos, de escaso valor económico y comercialización geográficamente restringida, así como aquellos cuyo aprovechamiento único sea el de obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura, construcción y otros usos que no exijan más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado.

B: Incluye las aguas minerales, las termales, las estructuras subterráneas y los yacimientos de origen no natural, formados como consecuencia de operaciones reguladas por la Ley de Minas. Dentro de las aguas minerales se pueden distinguir:

- aguas minero-medicinales, para uso terapéutico
- aguas minerales naturales para envasado
- aguas de manantial para envasado
- aguas minero-industriales para el aprovechamiento racional de las sustancias que contengan

C: Incluye los yacimientos minerales y recursos geológicos no incluidos en las anteriores secciones, salvo los incluidos en la sección D.

D: Incluye los carbones, minerales radiactivos, recursos geotérmicos y las rocas bituminosas.


Pueden distinguirse los siguientes tipos de derechos mineros:

- Autorizaciones de explotación de recursos de la sección A
- Autorizaciones/concesiones de aprovechamiento de aguas minero-medicinales
- Concesiones de aprovechamiento de aguas termales
- Autorizaciones/concesiones de aprovechamiento de aguas minerales naturales
- Autorizaciones/concesiones de aprovechamiento de aguas de manantial
- Autorizaciones/concesiones de aprovechamiento de aguas minerales industriales
- Autorizaciones de aprovechamiento de estructuras subterráneas
- Autorizaciones de aprovechamiento de yacimientos de origen no natural
- Permisos de exploración para recursos de la sección C) o D)
- Permisos de investigación para recursos de la sección C) o D)
- Concesiones de explotación para recursos de la sección C) o D), que pueden ser directas o derivadas
- Reservas del Estado definitivas para recursos de la sección C) o D)
- Reservas del Estado provisionales para recursos de la sección C) o D)

Todos los yacimientos minerales y demás recursos geológicos son bienes de dominio público, cuya investigación y aprovechamiento podrá realizar el Estado directamente, mediante las Reservas del Estado, o bien, podrá cederlo mediante los derechos mineros descritos anteriormente.

El derecho preferente a la explotación de los recursos de la sección A) se atribuye con carácter general a los dueños de los terrenos.

Los recursos de la sección B) para poder ser aprovechados deberán ser previamente declarados como tales.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Los recursos de las secciones C) y D) podrán ser investigados o explotados mediante los correspondientes Permisos de Exploración, Permisos de Investigación y Concesiones de Explotación. Para otorgar esos derechos mineros es condición indispensable que los terrenos sobre los que recaigan reúnan las condiciones de francos y registrables, salvo los permisos de exploración que se otorgarán sin excluir de su perímetro los terrenos que no fueran francos y registrables. Se considera que un terreno es registrable si, además de ser franco, tiene una extensión mínima de una cuadrícula minera. Una cuadrícula minera es el volumen, de profundidad indefinida, cuya base superficial queda definida entre dos paralelos y dos meridianos, cuya separación sea de veinte segundos sexagesimales, que deberán coincidir con grados y minutos enteros y, en su caso, con un número de segundos que necesariamente habrá de ser de cero, veinte o cuarenta.

Los permisos de exploración se otorgarán para efectuar estudios y reconocimientos que apliquen técnicas que no alteren sustancialmente la configuración del terreno. Se otorgan por un periodo máximo de un año prorrogable otro año y con una extensión mínima de 300 cuadrículas y máxima de 3.000.

Los permisos de investigación otorgan a su titular el derecho a realizar dentro de su perímetro, los estudios y trabajos encaminados a poner de manifiesto y definir uno o varios recursos mineros de las secciones C) o D), para su posterior explotación. Se conceden por un plazo que no puede ser superior a tres años, salvo prórroga y no pueden exceder de 300 cuadrículas mineras.

Las concesiones de explotación, que podrán ser directas o derivadas de un permiso de investigación previo, otorgan a su titular el derecho al aprovechamiento del recurso o recursos puestos de manifiesto dentro de su perímetro. Se conceden por un plazo de 30 años, prorrogable por otros dos periodos de 30 años, y con una extensión máxima de 100 cuadrículas.

Los derechos mineros podrán ser caducados por renuncia voluntaria, por finalización del plazo de vigencia y por otras causas reguladas en la Ley de Minas.

Una vez caducados los derechos mineros de las secciones B, C y D, o levantada una Reserva del Estado, deberá procederse a realizar un concurso para poder solicitar nuevos derechos mineros sobre los terrenos caducados.

En cuanto a los estados administrativos de un derecho minero, se han distinguido:

- vigente
- en trámite de otorgamiento
- en trámite de cancelación
- en trámite de caducidad
- en trámite de concurso
- en trámite de reducción
- cancelado
- caducado
- histórico
- en pruebas

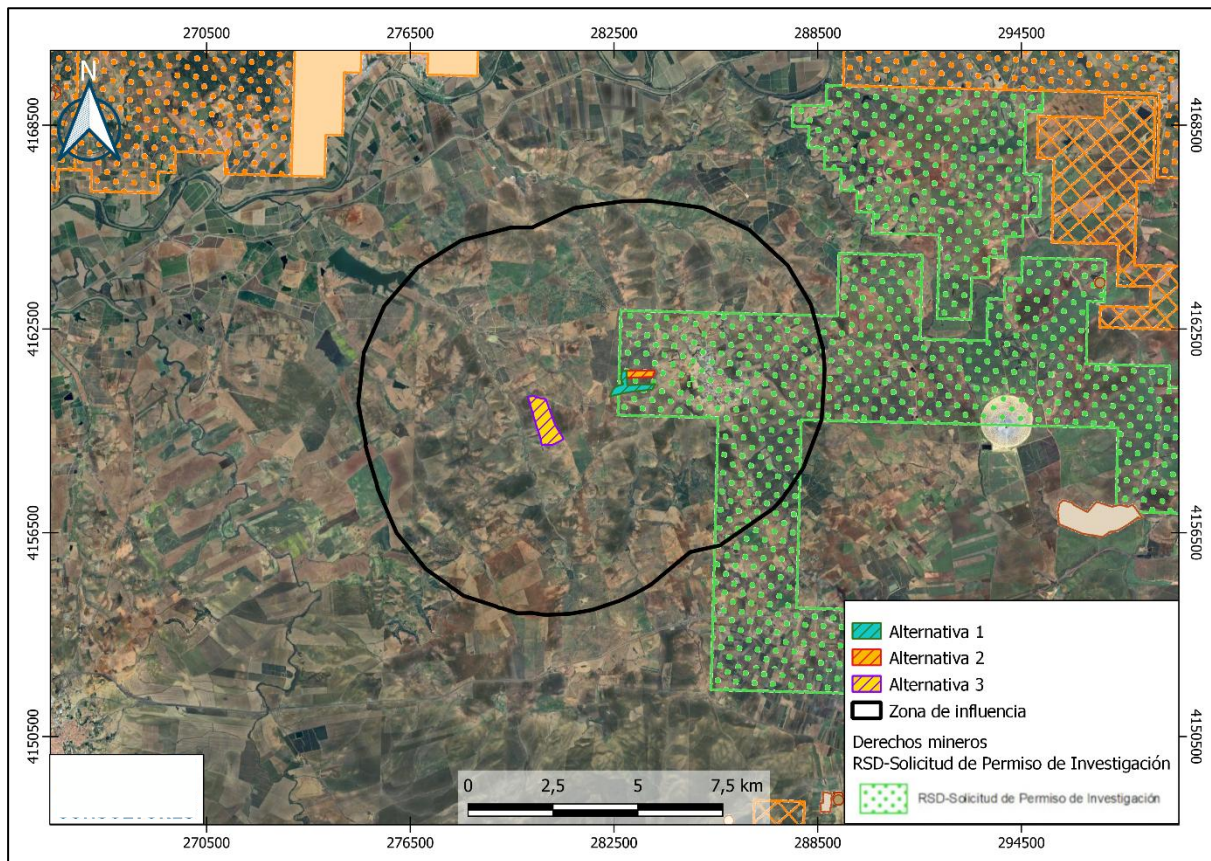
En la zona de influencia del proyecto se ha encontrado un único tipo de derechos mineros, sobre el cual se encuentran las parcelas de las alternativas de ubicación de la planta de biogás 1 y 2.

El tipo de derecho minero es de la sección D, la cual incluye los carbones, minerales radiactivos, recursos geotérmicos y las rocas bituminosas.

Este derecho minero, llamado Aldebarán, se encuentra en trámite de otorgamiento y las sustancias explotadas serían todas las de la sección D. Afecta a los municipios La Campana, Écija y Fuentes de Andalucía.

Fuera de la zona de influencia del proyecto, hay derechos mineros tanto de la sección A, como de la sección C.

En el siguiente mapa pueden observarse los derechos mineros cercanos a la implantación:



Mapa 26. Derechos mineros dentro de la zona de influencia. Fuente: Portal Andaluz de la Minería.

Recursos de la Sección A-RSA	Recursos de la Sección C-RSC
<u>RSA-Autorización de Explotación</u> <ul style="list-style-type: none">  RSA-Solicitud de Autorización de Explotación-Punto  RSA-Solicitud de Autorización de Explotación-Perímetro  RSA-Solicitud de Ampliación de Autorización de Explotación  RSA-Autorización de Explotación Vigente Activa-Punto  RSA-Autorización de Explotación Vigente Activa-Perímetro  RSA-Autorización de Explotación Vigente No Activa-Punto  RSA-Autorización de Explotación Vigente No Activa-Perímetro  RSA-Autorización de Explotación No Vigente-Punto  RSA-Autorización de Explotación No Vigente-Perímetro 	<u>RSC- Permiso de Investigación</u> <ul style="list-style-type: none">  RSC-Solicitud de Permiso de Investigación  RSC-Permiso de Investigación Vigente Activo  RSC-Permiso de Investigación Vigente No Activo  RSC-Permiso de Investigación No Vigente  RSC-Permiso de Investigación Caducado  RSC-Permiso de Investigación en Concurso <u>RSC-Concesión de Explotación</u> <ul style="list-style-type: none">  RSC-Solicitud de Concesión de Explotación  RSC-Solicitud de Demasía de Concesión de Explotación  RSC-Concesión de Explotación Vigente Activa  RSC-Concesión de Explotación Vigente No Activa  RSC-Concesión de Explotación No Vigente  RSC-Concesión de Explotación Caducada  RSC-Concesión de Explotación en Concurso
<u>Recursos de la Sección D-RSD</u> <u>RSD-Permiso de Investigación</u> <ul style="list-style-type: none">  RSD-Solicitud de Permiso de Investigación  RSD-Permiso de Investigación Vigente Activo  RSD-Permiso de Investigación Vigente No Activo  RSD-Permiso de Investigación No Vigente  RSD-Permiso de Investigación Caducado  RSD-Permiso de Investigación en Concurso 	

Ilustración 38. Legenda completa del mapa de derechos mineros dentro de la zona de influencia. Fuente: Portal Andaluz de la Minería.

6.5.3 LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

A raíz de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio Natural y de la Biodiversidad, se crea el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG), los cuales según el MITERD constituye una infraestructura de conocimiento y gestión del patrimonio geológico español que permite identificar y proporcionar información precisa y actualizada sobre áreas o enclaves de interés pertenecientes a las unidades geológicas más representativas de España y a los contextos geológicos españoles de relevancia mundial, tanto para su conservación, como para su uso científico, didáctico y turístico sostenibles.

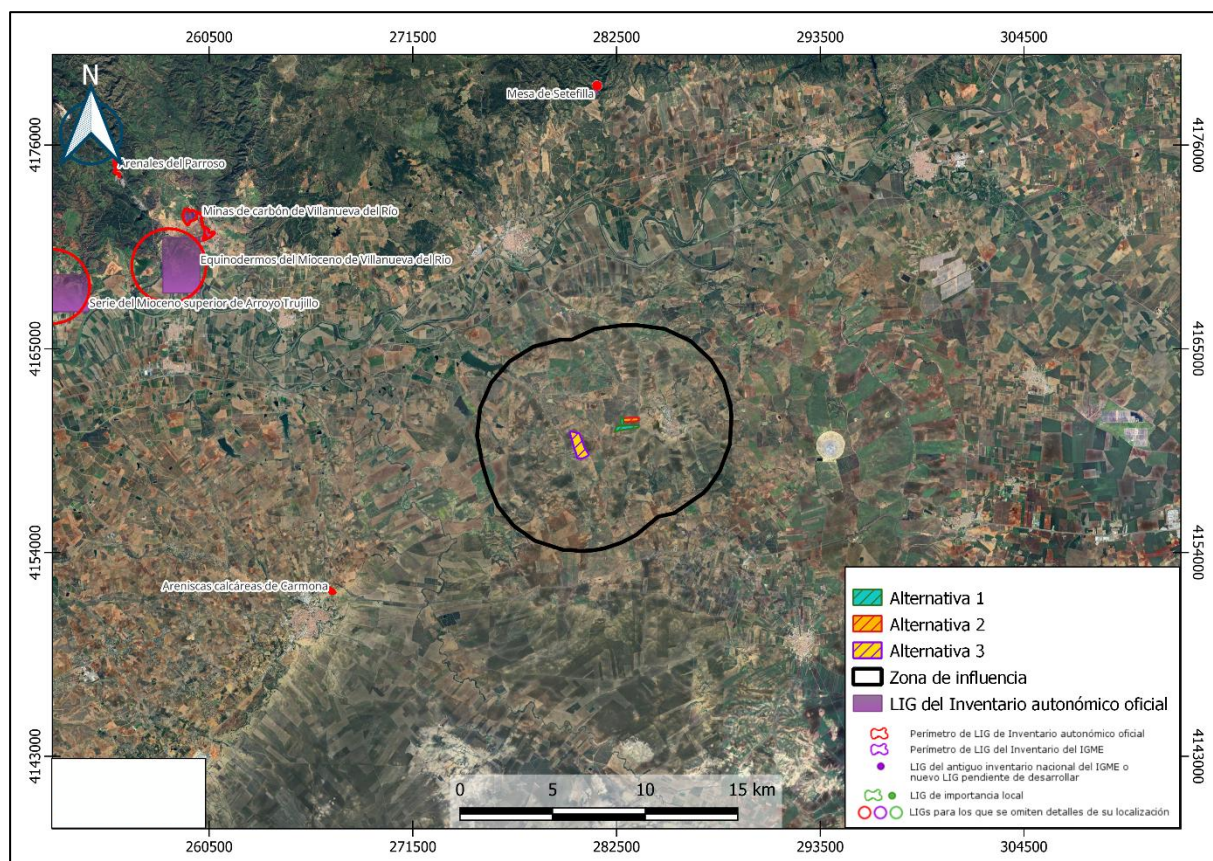
Los LIG se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica.

Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente y el origen y evolución de la vida.


En la zona de influencia del proyecto no hay presencia de ningún Lugar de Interés Geológico.

El LIG más cercano son las “Areniscas calcáreas de Carmona”, situadas a 9,97 km al suroeste del área de influencia del proyecto. A 12,89 km al norte del área de influencia del proyecto, se encuentra el LIG “Mesa de Setefilla”; en la zona noroeste, a más de 16 km del área de influencia del proyecto, se localizan varios LIG: “Equinodermos del Mioceno de Villanueva del Río”, “Minas de Carbón de Villanueva del Río”, “Arenales del Parroso” y “Serie del mioceno superior de Arroyo Trujillo”, entre otros.

Todos los LIGs cercanos al área de influencia del proyecto pertenecen al Inventario Autonómico Oficial.



Mapa 27. Lugares de Interés Geológico (LIG). Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IGME y el IECA.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

6.6 GEOMORFOLOGÍA

6.6.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Los agentes externos, al actuar sobre la superficie del terreno dan lugar a una serie de formas del relieve, tanto erosivas como deposicionales, que conforman la geomorfología de una zona.

En Andalucía han sido establecidos 11 Sistemas Morfogenéticos, tres en el Dominio marino-continental (litoral, estuarino y eólico), y ocho en el continental (fluvial, lacustre, fluvio- gravitacional, denudativo, estructural-denudativo, glaciar-periglaciario, kárstico-denudativo y volcánico-denudativo).

El área de estudio establecida entorno a las tres alternativas de ubicación de la planta de biogás se encuentra sobre el Dominio Continental. Las parcelas de las alternativas 1 y 2 se sitúan sobre formaciones pertenecientes al sistema gravitacional-denudativo, morfogenético-denudativo y fluvio-coluvial, mientras que la parcela de la alternativa 3 lo hace únicamente sobre los dos primeros.

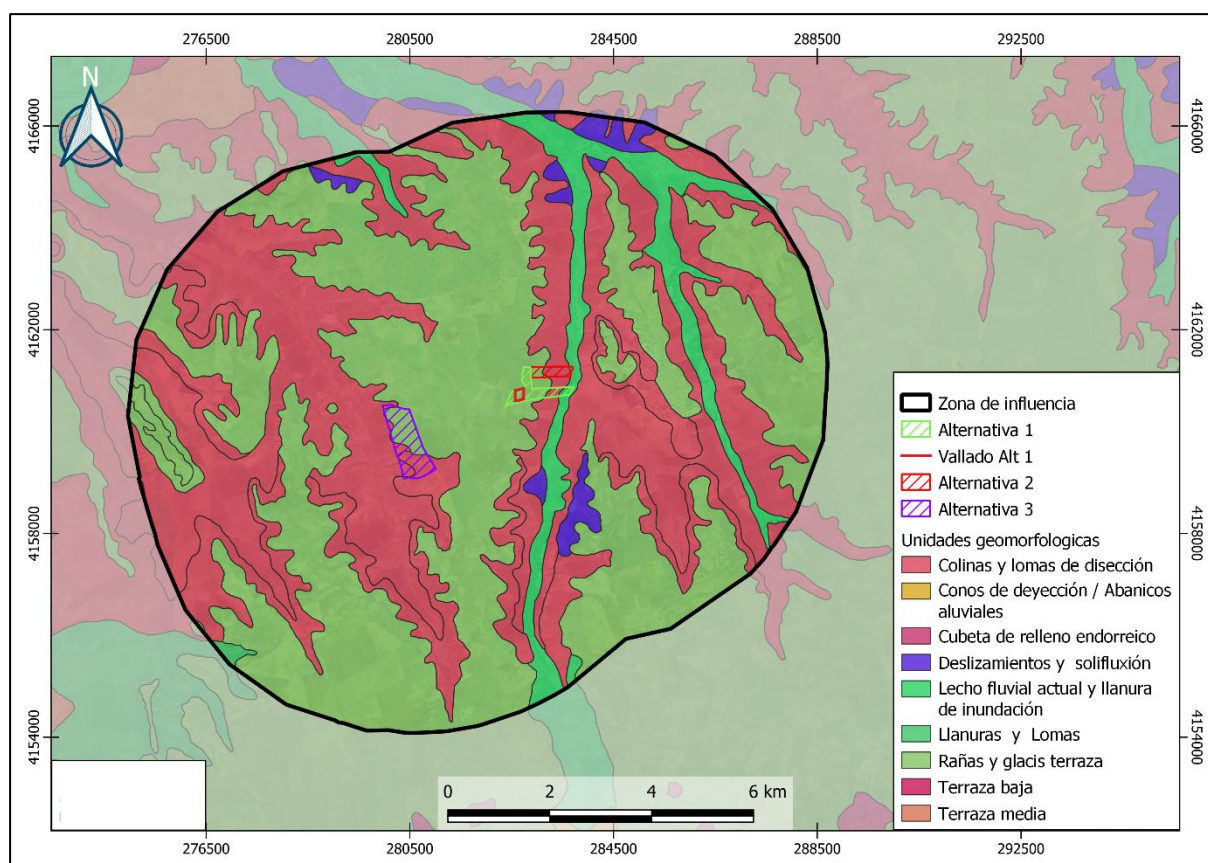
Las **formas de origen fluvio-coluvial** son aquellas generadas por procesos de erosión- acumulación causados por la red hidrográfica superficial y por la arroyada en manto, dando lugar a morfologías muy características en las que predominan las llanuras y planos inclinados. Estas formas han sido agrupadas en fisiografías de vegas y llanuras de inundación, terrazas y formas asociadas a coluvión, abarcando una superficie de 947.943 has.

En el **sistema gravitacional-denudativo** han sido incluidos dos tipos de fisiografías dominantes en las que su génesis se vincula a la acumulación de depósitos de gravedad en laderas (modelado de vertientes) o a coberteras detríticas ocasionadas o retocadas por arrastres masivos de materiales en condiciones de gran torrencialidad alternadas durante el Cuaternario con periodos de semiaridez, que dieron lugar a la formación e incisión de las formas denominadas glaciais. Suponen, en conjunto, 760.702 has.

La planta de biogás (alternativa 1), se ubicará sobre las rañas y glaciais de terraza pertenecientes a este sistema.

Por último, el **sistema morfogenético-denudativo** es el dominante en la actualidad, puesto que, además de abarcar por sí mismo la mayor parte de la depresión del Guadalquivir y las depresiones interiores béticas sobre materiales blandos, es el responsable del retoque morfológico sobre el resto de Sistemas. En su expresión más pura supone 1.977.754 has. En este Sistema se han incluido cinco tipologías fisiográficas: llanuras y lomas, colinas con escasa influencia estructural y erosión, colinas y bad-lands con moderada influencia estructural y moderada a fuerte erosión, cerros con fuerte influencia estructural y escasa erosión y cerros con fuerte influencia estructural y erosión.

A continuación, se presenta un mapa con las unidades geomorfológicas de la zona de influencia del proyecto:



Mapa 28. Unidades geomorfológicas. Fuente: REDIAM.

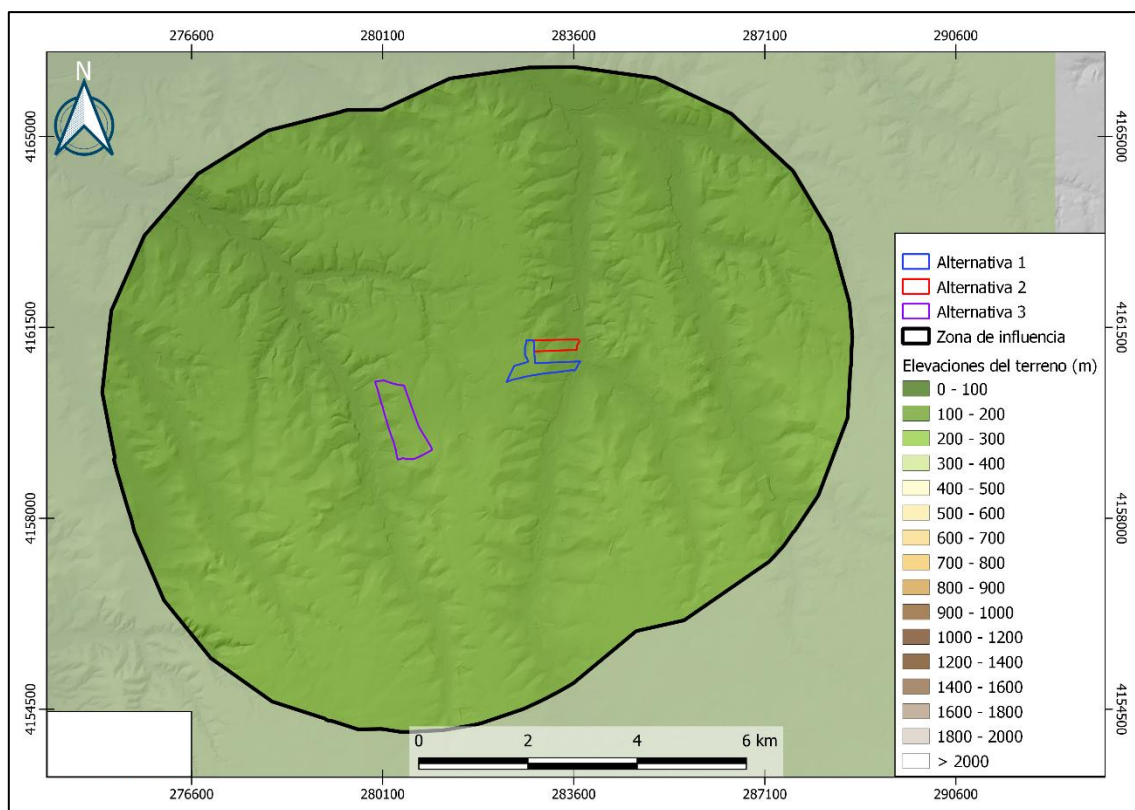
6.6.2 ANÁLISIS DE ALTITUDES Y PENDIENTES

Las alternativas 1 y 2 se ubican sobre las campiñas del término municipal de la Campana, mientras que la alternativa 3 se encuentra en el término municipal de Carmona. Estos términos municipales, al estar uno al lado del otro, presentan unas características topográficas similares.

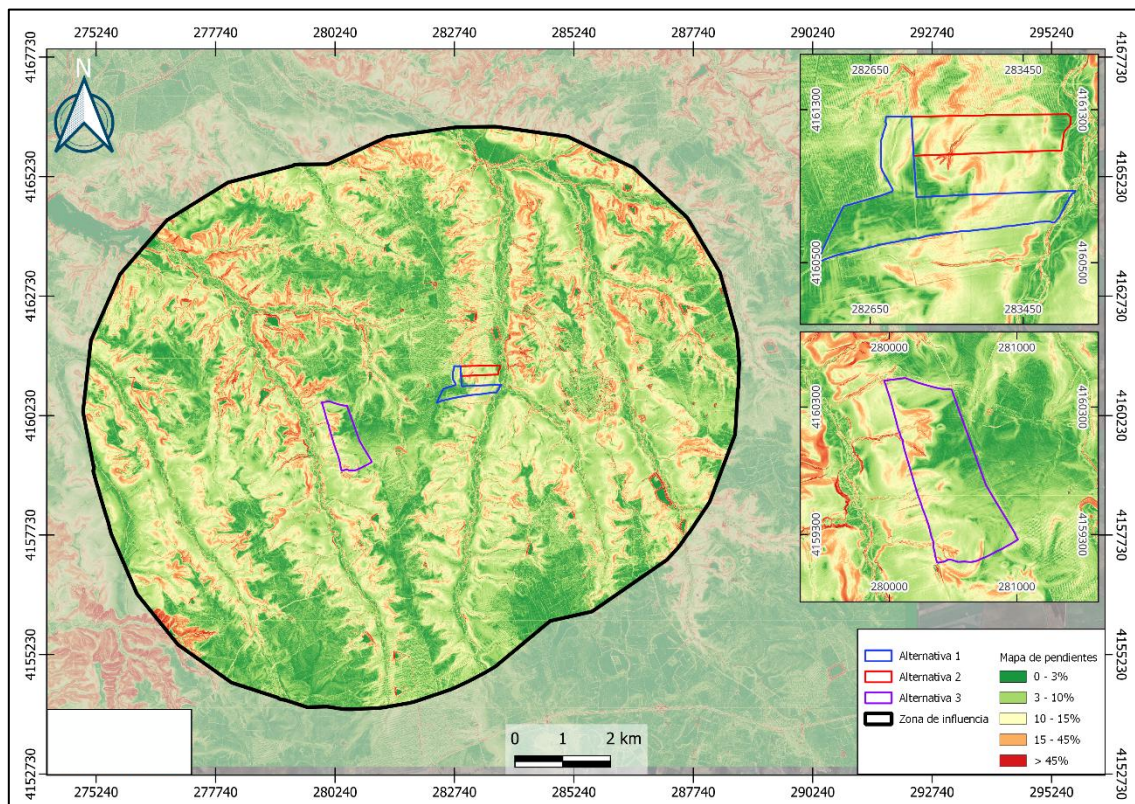
Gran parte de la superficie del término municipal de La Campana se extiende en cotas inferiores a los 200m, ganando altura en dirección sur, donde se alcanza su máxima caracterizándose por la alternancia de cerros y vaguadas dentro de una morfología esencialmente plana. Las pendientes predominantes son inferiores al 5%, ocupando una franja ancha dispuesta de noroeste a suroeste y que deja en sus flancos noroeste y sureste, áreas clinométricas de mayor significación, pero de escasa relevancia desde el punto de vista geomorfológicos dada su escasa longitud. Las pendientes de mayor trascendencia (superiores al 15%), ocupan una extensión muy reducida concentradas en la ladera este del cerro Durán. Localmente, como elementos puntuales, aparecen pendientes fuertes (mayores del 50%) promovidas en gran medida por la acción del hombre.

El término municipal de Carmona tampoco presenta excesivos contrastes morfológicos. La alternativa 3 se ubica sobre la zona denominada terrazas, las cuales presentan un aspecto bastante aplanado, ya que los niveles entre ellas son bastante aplanados. La elevación más alta se corresponde con la ubicación del Alcázar del Rey Don Pedro, a 257 m sobre el nivel del mar. El punto más bajo se alcanza a 25 m sobre el nivel del mar a orillas del Guadalquivir. La ciudad se alza a 248 m sobre el nivel del mar.

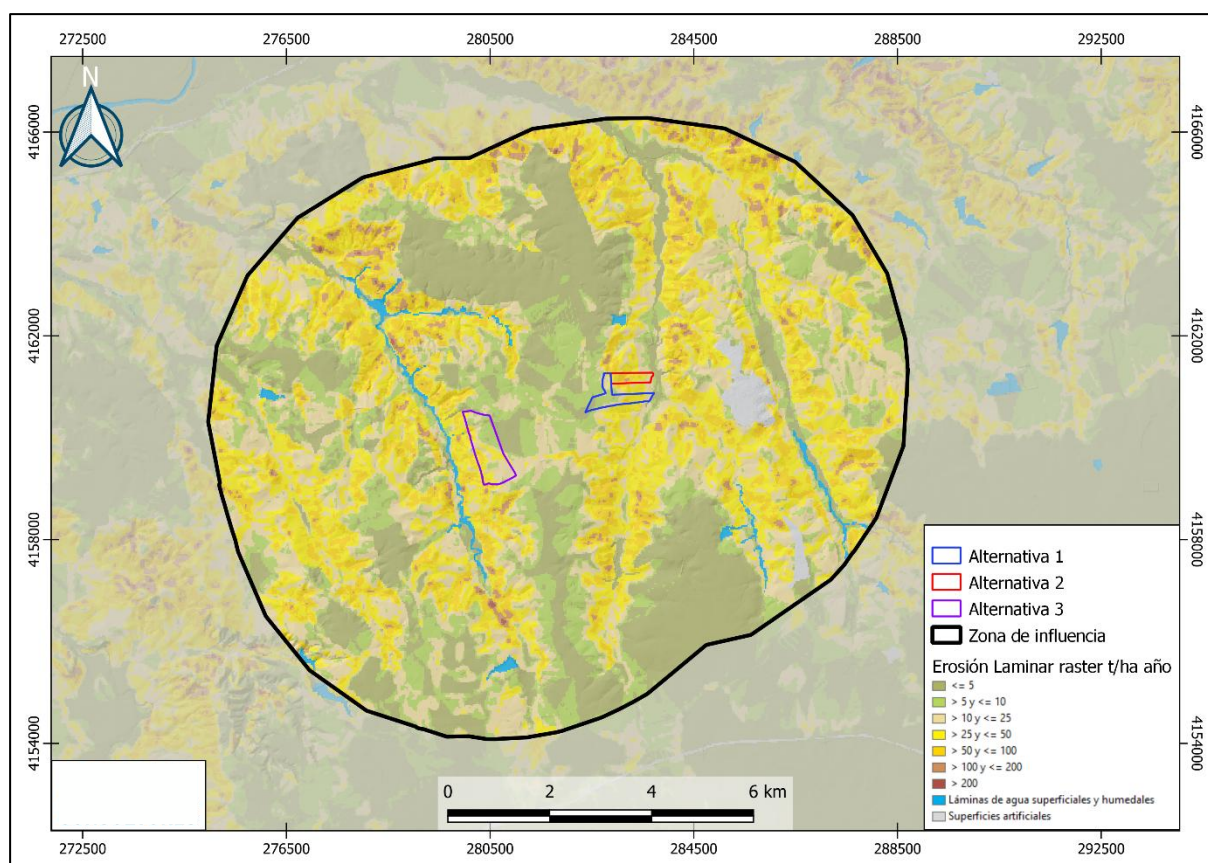
A continuación, se muestran varios mapas con las características topográficas de la zona de influencia estudiada:



Mapa 29. Altimetría de la zona. Fuente: Elaboración propia a partir de MDT02 del CNIG.



Mapa 30. Pendientes de la zona de implantación del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de MDT02 del CNIG.



Mapa 31. Erosionabilidad de la zona de actuación. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPAMA.

6.7 EDAFOLOGÍA

El estudio del suelo es sumamente importante puesto que es la base fundamental de todos los demás ecosistemas, atmósfera, biosfera, hidrosfera y litosfera, manteniendo un intercambio continuo de energía y materia. Se trata de un elemento frágil cuya velocidad de formación y regeneración es tan lenta que se considera un recurso no renovable.

World Reference Base for Soil Resources o en español Base mundial de referencia para los recursos edáficos (WRB) es el estándar internacional para el sistema de clasificación de suelos respaldado por la Unión Internacional de Ciencias del Suelo. Fue desarrollado por una colaboración internacional coordinada por el Grupo de Trabajo de IUSS. Reemplazó la Leyenda FAO/UNESCO para el Mapa de Suelos del Mundo como estándar internacional y toma prestado en gran medida conceptos modernos de clasificación del suelo, incluida la Taxonomía del Suelo, la leyenda del Mapa Mundial de Suelos de la FAO de 1988, el Référentiel Pédologique y los conceptos rusos.

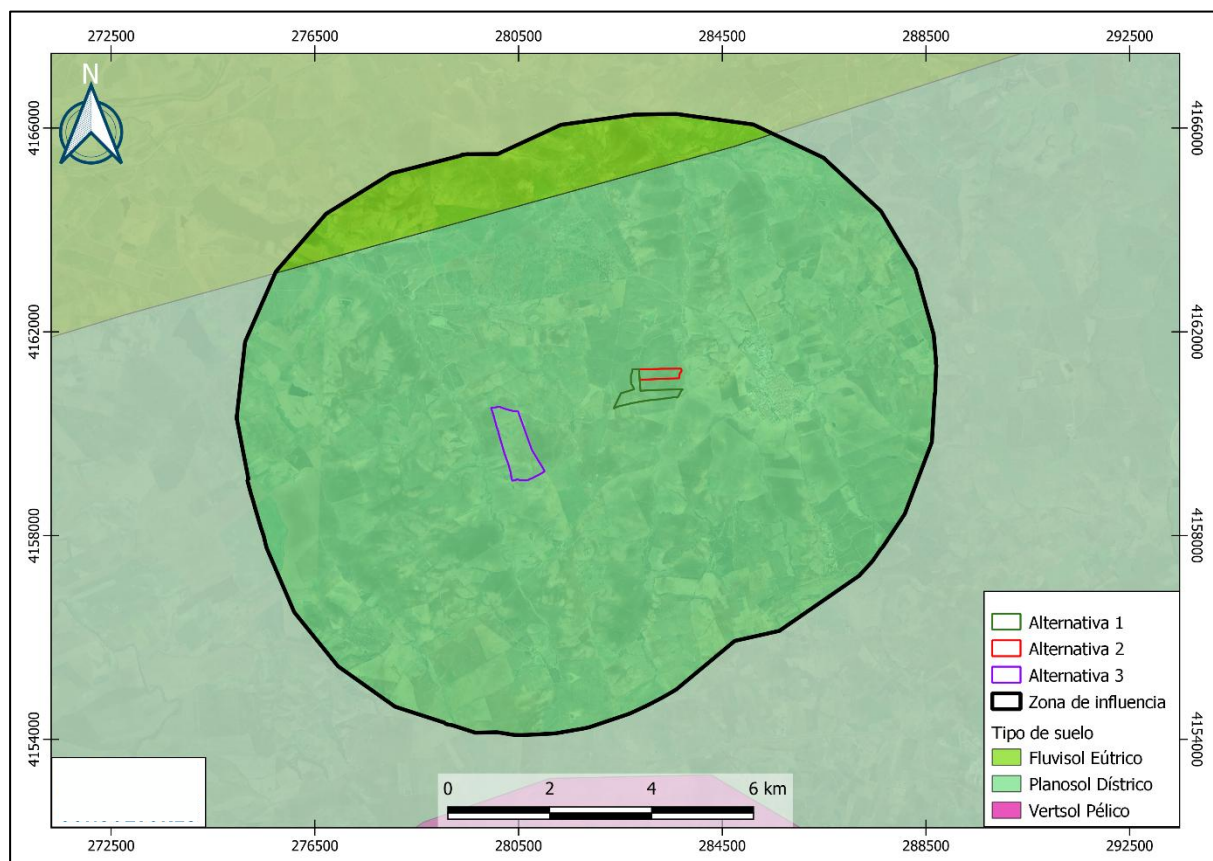
WRB es un sistema de clasificación de suelos de dos niveles, con 32 grupos principales de suelos (la "Base de referencia") y más de 120 calificadores definidos de forma única para características específicas del suelo (el "Sistema de clasificación WRB").

Según esta clasificación, la mayor parte del área de influencia se encuentra sobre el tipo de suelo "planosol dústico", excepto la zona norte, donde destaca el tipo de suelo "fluvisol eútrico".

Los **planosoles** son suelos con horizonte E álbico que presentan, al menos en una parte del él, señales de hidromorfía y que descansa sobre un horizonte levemente permeable. Los **planosoles dústicos** se caracterizan por un tanto por ciento en saturación de bases (V) menos de 50. Aparecen en la España central y suroccidental a altitudes entre 200 y 1000 m sobre rañas y terrenos arcillosos con gruesos, en relieves poco ondulados y bajo un pedoclima de méxico a térmico y xérico.

Los **fluvisoles** son suelos con propiedades flúvicas sin endopedión de diagnóstico. Los **fluvisoles eútricos** presentan un horizonte A ócrico y niveles de saturación de bases (V) mayores de 50, entre 20 y 50 cm. Se localizan a lo largo de los valles de los principales ríos, así como en deltas y estuarios, sobre materiales de base de diferentes orígenes. El pedoclima es variable con un régimen de temperaturas mésico o térmico y de humedad údico, ústico o xérico.

A continuación, se presenta este mapa para la zona de estudio:



Mapa 32. Edafología de la zona de implantación del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos de FAO.

Para un estudio más exhaustivo de los suelos de la zona, se ha utilizado el Mapa de Suelos de Andalucía publicado a escala 1:400.000, en 1989, por la Consejería de Agricultura y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Los suelos aparecen en unidades cartográficas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la F.A.O. (1974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea de 1985. En este mapa se recogen los 12 grandes grupos de suelos presentes en Andalucía, los cuales se segregan en 64 asociaciones de suelos dominantes.

La parcela seleccionada como alternativa 1 se encuentra sobre las unidades 61 y 22 (la planta de biogás se encuentra únicamente sobre el tipo de unidad 61), la parcela de la alternativa 2 se encuentra sobre la unidad 22, mientras que la parcela de la alternativa se encuentra sobre la unidad 61.

A continuación, se describen estas dos unidades:

- **61: planosoles eútricos, luvisoles gleicos y luvisoles plínticos.** Esta unidad se localiza en grandes extensiones limítrofes con las estribaciones suroeste de Sierra Morena y el Llano costero de Huelva; y en terrazas o glaciares de erosión de las provincias de Cádiz, Sevilla y Córdoba.

Los planosoles se forman en zonas de suaves pendientes, casi planas o planas y los luvisoles sobre las superficies de mayor pendiente, en terrenos con arenas, gravas, arcillas y areniscas calcáreas del Pleistoceno, Villafranguiense y Plioceno.

El horizonte superficial de los planosoles es de color claro o gris amarillento claro; la textura es arenosa o franco arenosa constituida fundamentalmente por granos de cuarzo y la estructura de granos sueltos; es permeable, contiene menos de 20 g Kg⁻¹ de materia orgánica, el pH es de 5 a 6 y la capacidad de intercambio catiónico baja.

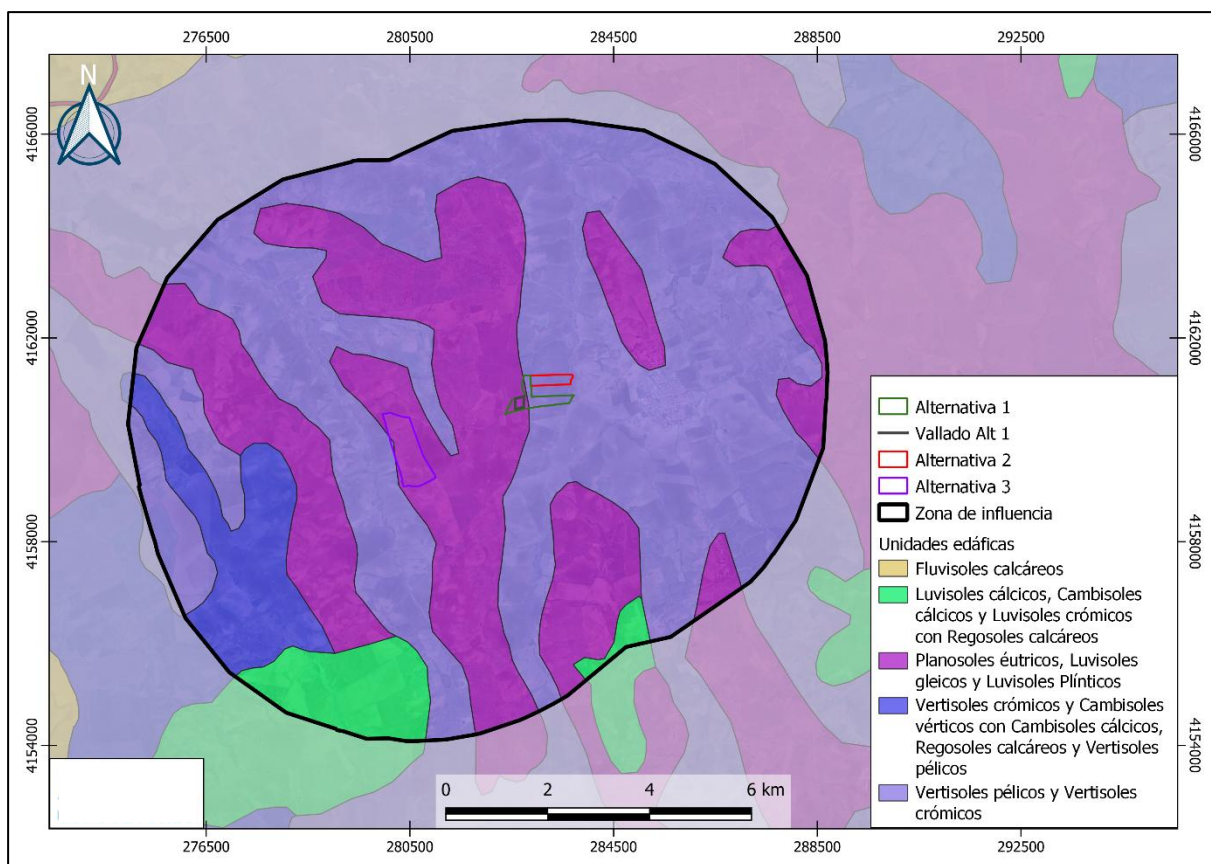
Este horizonte muestra manchas de color pardo amarillento a pardo oscuro de óxidos de hierro debidas a condiciones reductoras por estancamiento de aguas superficiales a una profundidad por lo general mayor que la de la capa arable. Normalmente, a menos de 100 cm desde la superficie del suelo se produce el cambio de textura abrupto, recubriendo el horizonte superficial de textura gruesa otro de contenido en arcilla significativamente más alto, pesado, poco permeable; el pH en este horizonte es ligeramente superior a 7 (aprox. 7,5). El suelo tiene una saturación en bases >50% (planosoles eútricos).

Los luvisoles de esta unidad se forman en terrenos con mayor pendiente; perfil de textura contrastada (horizonte argílico) pero no son suficientemente húmedos para presentar características o propiedades de reducción por aguas superficiales. Son luvisoles gléicos y luvisoles plínticos.

- **22: vertisoles pélicos y vertisoles crómicos.** Esta unidad está constituida por vertisoles pélicos y vertisoles crómicos, de color gris muy oscuro y gris amarillento oliva, respectivamente. Son muy arcillosos y profundos, y desarrollan grietas en los periodos secos; tienen contenidos bajos en materia orgánica, pH en agua de 7,5 a 7,8, y cantidades moderadas de carbonatos.

Estos suelos se localizan en áreas relativamente extensas de la Depresión Bética, especialmente en el sector suroccidental de la misma, y en otras depresiones con relieves plano y drenaje deficiente, presentando de moderada a alta concentración en bases (Mg y Ca, especialmente). Ocupa una extensión aproximada de 200.000 has. Las limitaciones más importantes de estos suelos radican en el drenaje (medio o impedido), en la consistencia (firme en seco y plástica en mojado) y en otras propiedades físicas relacionadas con la textura arcillosa.

Además, en la zona sur del área de influencia se encuentra la unidad 58, formada por luvisoles cálcicos, cambisoles cálcicos y luvisoles crómicos con regosoles calcáreos; mientras que en la zona más al oeste-suroeste se encuentra la unidad 23, formada por vertisoles crómicos y cambisoles vérticos con cambisoles cálcicos, regosoles calcáreos y vertisoles pélicos.

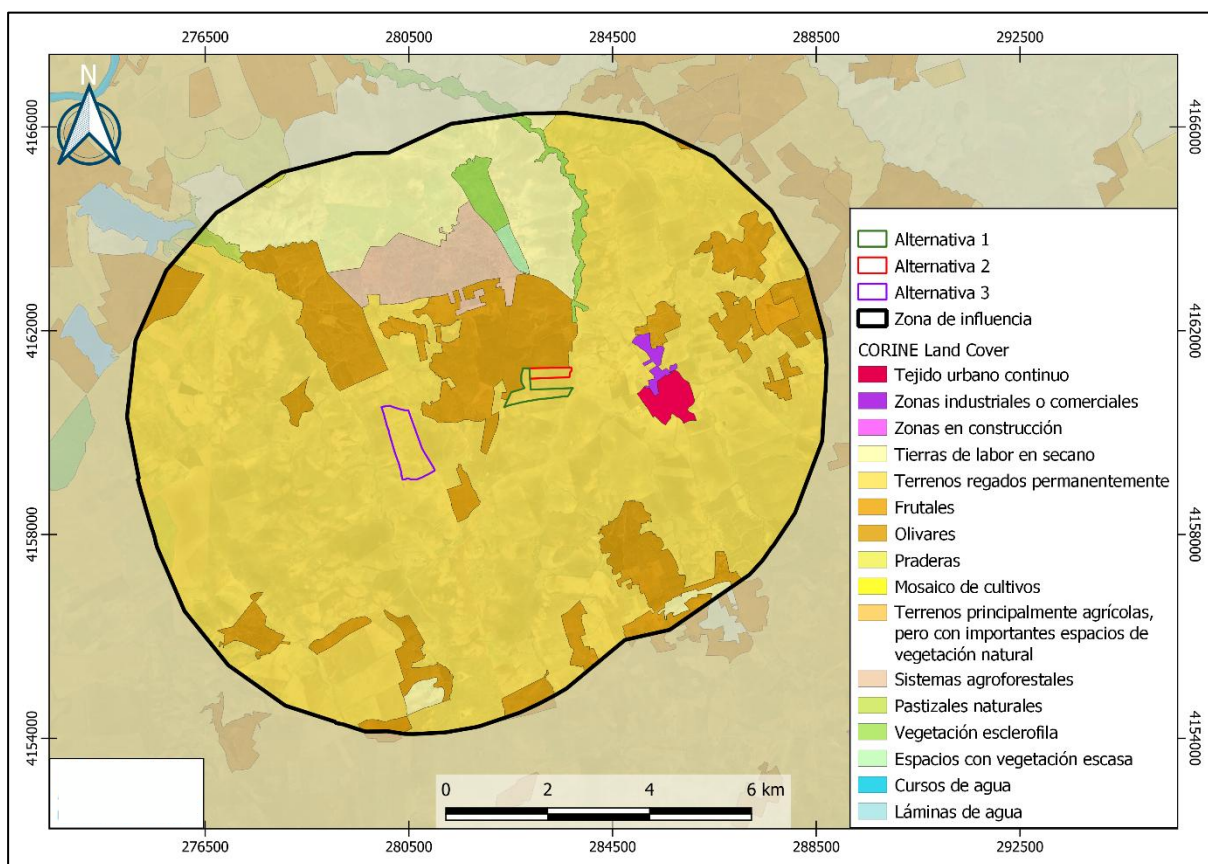


6.7.1 USOS DEL SUELO

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación define el proyecto Corine Land Cover (CLC), como aquel cuyo objetivo fundamental es la creación de una base de datos multitemporal de tipo numérico y geográfico a escala 1:100.000 sobre la Cobertura y/o Uso del Territorio (Ocupación del suelo) en el ámbito europeo.

El área de influencia del proyecto se encuentra sobre *Terrenos regados permanentemente* en su mayoría, también hay *cultivos de olivos*, *sistemas agroforestales* y pequeñas superficies de *pastizales naturales* y *vegetación esclerófila*.

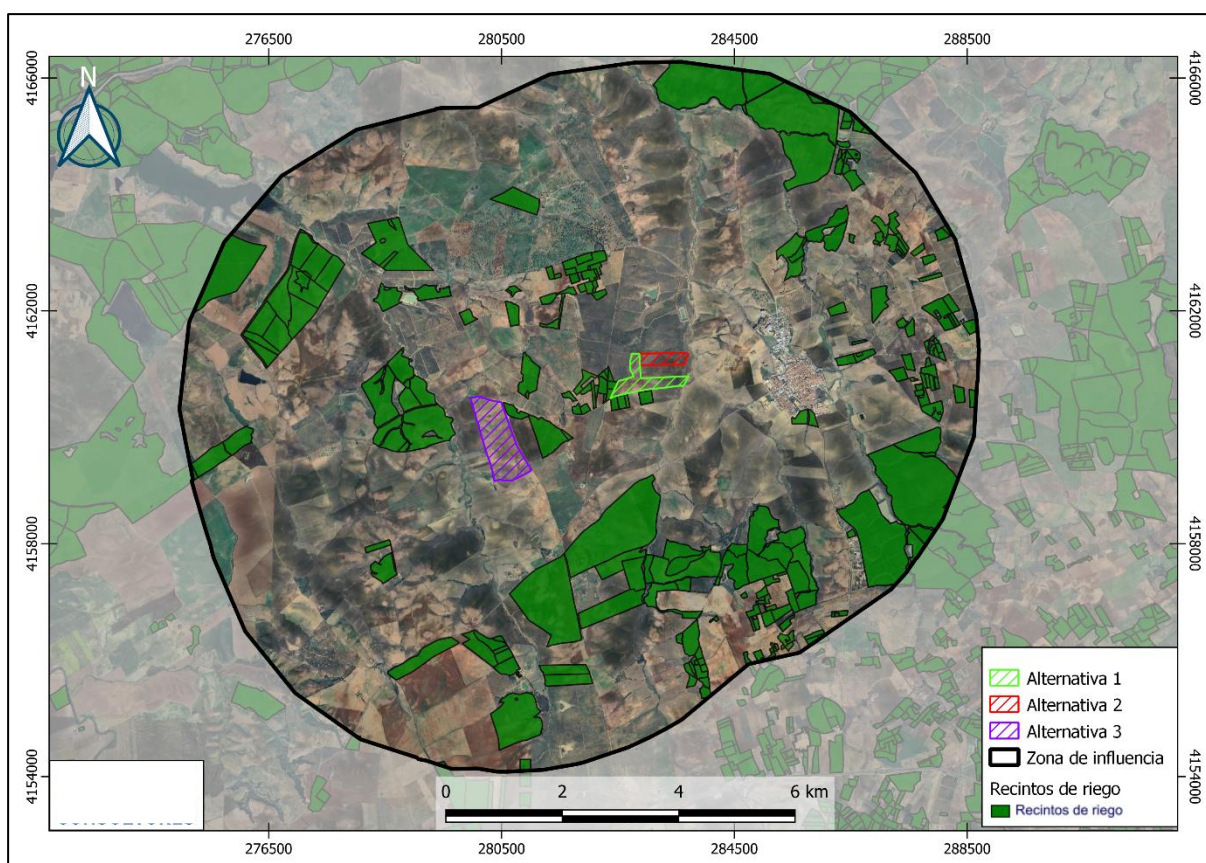
Las tres alternativas de ubicación se encuentran sobre *terrenos regados permanentemente* según Corine Land Cover.



Mapa 34. Usos del suelo según clasificación CORINE 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de CORINE 2018.

Se ha utilizado la información disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (ideCHG) para contrastar esta información, a través de los datos geoespaciales de los recintos de riego (con fecha de actualización 20/06/2024 y fecha de los últimos datos: mayo 2023).

En el siguiente mapa, puede observarse que ninguna de las parcelas elegidas como ubicación para la planta de biogás se encuentran sobre terrenos regados permanentemente:

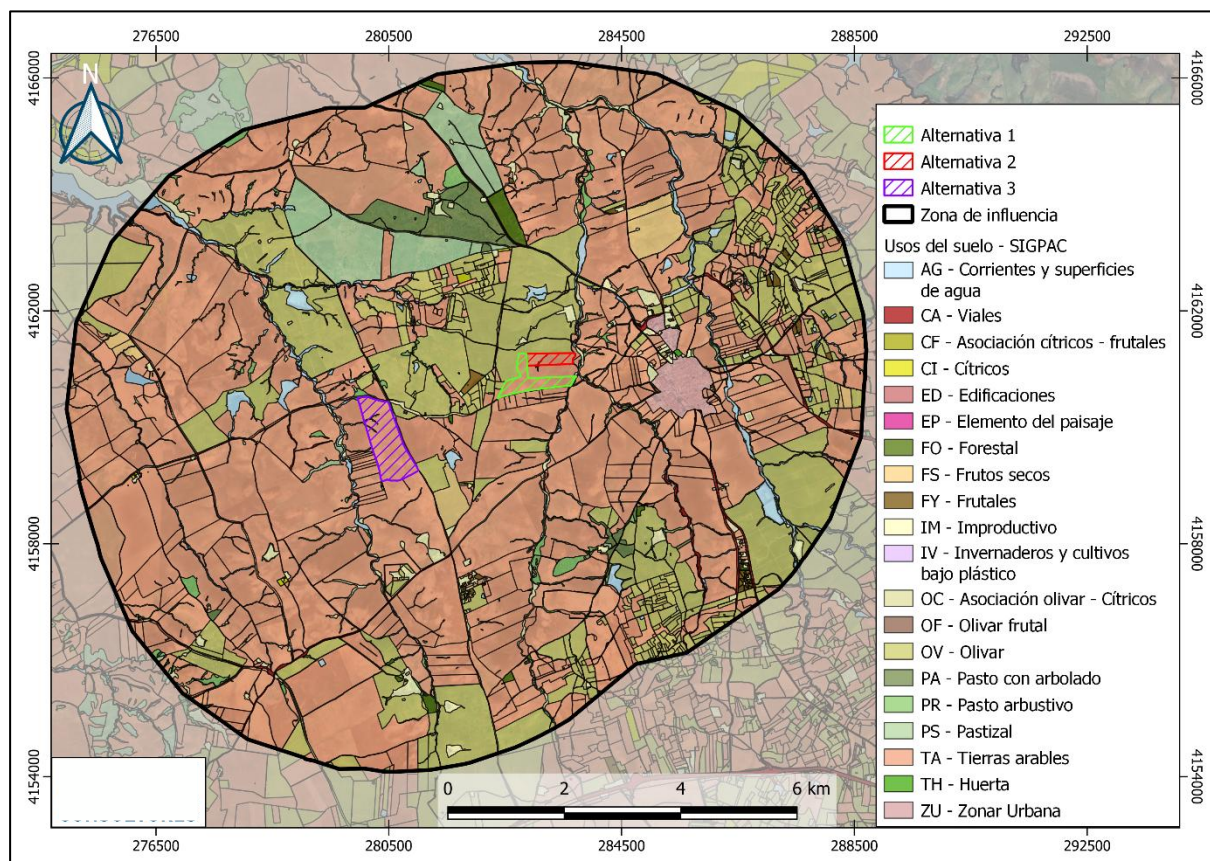


Mapa 35. Recintos de riego en la zona de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos del ideCHG.

El Real Decreto 1047/2022, de 27 de diciembre, por el que se regula el sistema de gestión y control de las intervenciones del Plan Estratégico y otras ayudas de la Política Agrícola Común, establece en su artículo 18 que el SIGPAC es la única base de referencia para la identificación de las parcelas agrícolas en el marco de la política agrícola común (PAC), por esto, puede usarse para identificar los usos del suelo de la zona de estudio.

El SIGPAC se configura como una base de datos que contiene una imagen aérea de todo el territorio nacional, y la delimitación geográfica e información alfanumérica asociada de los recintos SIGPAC, siendo el recinto SIGPAC una superficie continua de terreno dentro de una parcela catastral con un único uso de los definidos en el Anexo IV de dicho Real Decreto.

Según SIGPAC, la parcela en la que se encuentra la planta de biogás (alternativa 1) se clasifica como *tierras arables*, al igual que la mayor parte de las parcelas ubicadas en el área de influencia. Las alternativas 2 y 3 también se encuentran sobre *tierras arables* con una pequeña parte clasificada como *corrientes y superficies de agua*. En la zona de influencia también hay parcelas con *olivar* y zonas de *pasto con arbolado* y *pastizal*. En la zona este, se encuentra la zona urbana perteneciente al término municipal La Campana.



Mapa 36. Usos del suelo según clasificación SIGPAC. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SIGPAC.

6.8 HIDROLOGÍA

El término municipal de La Campana, al igual que Carmona (donde se ubica la alternativa 3), se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, cuyas competencias se atribuyen a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La demarcación hidrográfica del Guadalquivir comprende el territorio de la cuenca hidrográfica del río Guadalquivir y las cuencas hidrográficas que vierten al Océano Atlántico desde el límite entre los términos municipales de Palos de la Frontera y Lucena del Puerto (Torre del Loro) hasta la desembocadura del Guadalquivir, junto con sus aguas de transición. Las aguas costeras tienen como límite oeste la línea con orientación 213º que pasa por la Torre del Loro, y como límite Este, la línea con orientación 244º que pasa por la Punta Camarón, en el municipio de Chipiona.

La cuenca hidrográfica del río Guadalquivir tiene una extensión de 57,527 km² y se extiende por 12 provincias pertenecientes a cuatro comunidades autónomas, de las que Andalucía representa el 90,22% de la superficie de la demarcación, Castilla La Mancha un 7,13%, Extremadura un 2,45% y Murcia un 0,20%.

El espacio geográfico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir está configurado y delimitado por los bordes escarpados de Sierra Morena al norte, las cordilleras Béticas, emplazadas al sur con desarrollo SO-NE y el Océano Atlántico. La orla montañosa que delimita el espacio presenta alturas comprendidas entre los 1.000 m y los 3.480 m, contrasta con la escasa altitud del amplio valle del río Guadalquivir.

Según la Memoria del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, cabe destacar que el territorio que ocupa es, sin duda, una de las áreas de mayor valor faunístico de Europa, ya que es este espacio existen paisajes de características ambientales muy contrastadas, hecho que posibilita la existencia de fauna propia de zonas húmedas, bosques mediterráneos, medios de afinidades norteñas, roquedos, áreas elevadas o medios humanizados. La posición meridional de este territorio y su proximidad a África son factores que también influyen en esta riqueza faunística.

Destaca la presencia de los humedales, áreas de extraordinaria importancia para las aves acuáticas. Sierra Morena, con sus bosques de encinas, alcornoques y quejigos, constituyen el hábitat para un buen número de especies sensibles. Al igual que las Sierras Béticas conforman el tercer gran ámbito de interés faunístico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir.

La red de drenaje está formada por el río Guadalquivir y sus afluentes. Los principales ríos de la cuenca son el Corbones, Genil (considerado el afluente más largo de España), Guadajoz, Guadalbullón, Guadaíra y el río Gadiana Menor, por la margen izquierda; y el río Bembézar, Guadalimar, Guadalquivir, Guadalmellato, Guadamar, Guadiato, Jándula, Rivera de Huelva, Vía y Yeguas, por la derecha.

6.8.1 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

La Directiva Marco del Agua define las «**aguas superficiales**» como las aguas continentales, excepto las aguas subterráneas; las aguas de transición y las aguas costeras, y, en lo que se refiere al estado químico, también las aguas territoriales. Y las «**masa de agua superficial**» como una parte diferenciada y significativa de agua superficial, como un lago, un embalse, una corriente, un río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras.

En cada Demarcación Hidrográfica, las masas de agua superficial se clasifican en la categoría de **ríos, lagos, aguas de transición o aguas costeras**. Y de acuerdo con su naturaleza, se clasifican como **naturales, artificiales o muy modificadas**. Las aguas modificadas son aquellas aguas superficiales, que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, han experimentado un cambio sustancial en su naturaleza; y las aguas artificiales se define como aquella masa de agua superficial creada por la actividad humana.

Comparando la cartografía del BTN y la de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir con la Ortofoto, puede observarse que no hay presencia de cauces permanentes ni no permanentes y tampoco de lagunas ni ningún tipo de almacenamiento de agua en la parcela donde se ubicará la planta de biogás (alternativa 1), al este de la parcela se encuentra el arroyo de Zahariche, de carácter permanente, el cual se ubica a 867,69 metros de la planta de biogás.

En el caso de la alternativa 2, esta presenta un arroyo innominado y de carácter no permanente que recorre la parcela de norte a sur por la mitad oeste de la misma. El arroyo del Gamonal, de carácter permanente, se encuentra a 92 metros de la parcela.

La alternativa 3, por su parte, presenta 4 cauces innominados y de carácter no permanente. Los cauces permanentes más cercanos a esta alternativa son el arroyo de Azanaque, ubicado a 455 metros al oeste de la parcela y el arroyo de las Huertas Nuevas, ubicado a 577 metros al este de la parcela.

Con respecto a los embalses de la zona, el más cercano a las alternativas 1 y 2 es la Balsa del gato 1, ubicada a 3,08 km al noroeste de la planta de biogás (vallado dentro de la parcela de la alternativa 1) y 2,08 km de la parcela de la alternativa 2. El embalse de Campaniche es el más cercano a la parcela de la alternativa 3, ubicándose 1,07 km el noroeste.

Cerca de las tres alternativas hay una pequeña laguna innominada y de carácter permanente, la cual se ubica a 1,43 km al suroeste de la alternativa 1, 2,00 km de al suroeste de la alternativa 2 y a 0,54 km al este de la alternativa 3.

Otros arroyos presentes en el área de influencia del proyecto son el arroyo de Santa Marina, de la Anea, de Masegoso, de Casavieja, el regajo de la Atalaya, entre otros. En total, existen 238,31 km de cauces naturales en el ámbito de estudio, que son los siguientes:

Tabla 56. Cauces naturales presentes en el área de influencia y longitud dentro de dicha superficie. Fuente: cartografía del BTN.

NOMBRE	LONGITUD (km)
Arroyo de Azanaque	13,18
Arroyo de Casavieja	4,10
Río Corbones hasta la desembocadura	0,80
Arroyo de Guadalupe	1,42
Arroyo de la Anea	4,62
Arroyo de la Cañada de Antona	3,19
Arroyo de la Higuera	0,46
Arroyo de las Huertas Nuevas	7,35
Arroyo de Masegoso	8,70
Arroyo de Mayo	5,61
Arroyo de Santa Mariana	1,86
Arroyo de Santa Marina	7,79
Arroyo de Zahariche	7,24
Arroyo del Almirante	1,76
Arroyo del Caoxo	2,98
Arroyo del Gamonal	12,37
Arroyo del Zahariche	4,07
Regajo de la Atalaya	0,61
Innominado	151,01
TOTAL	238,31

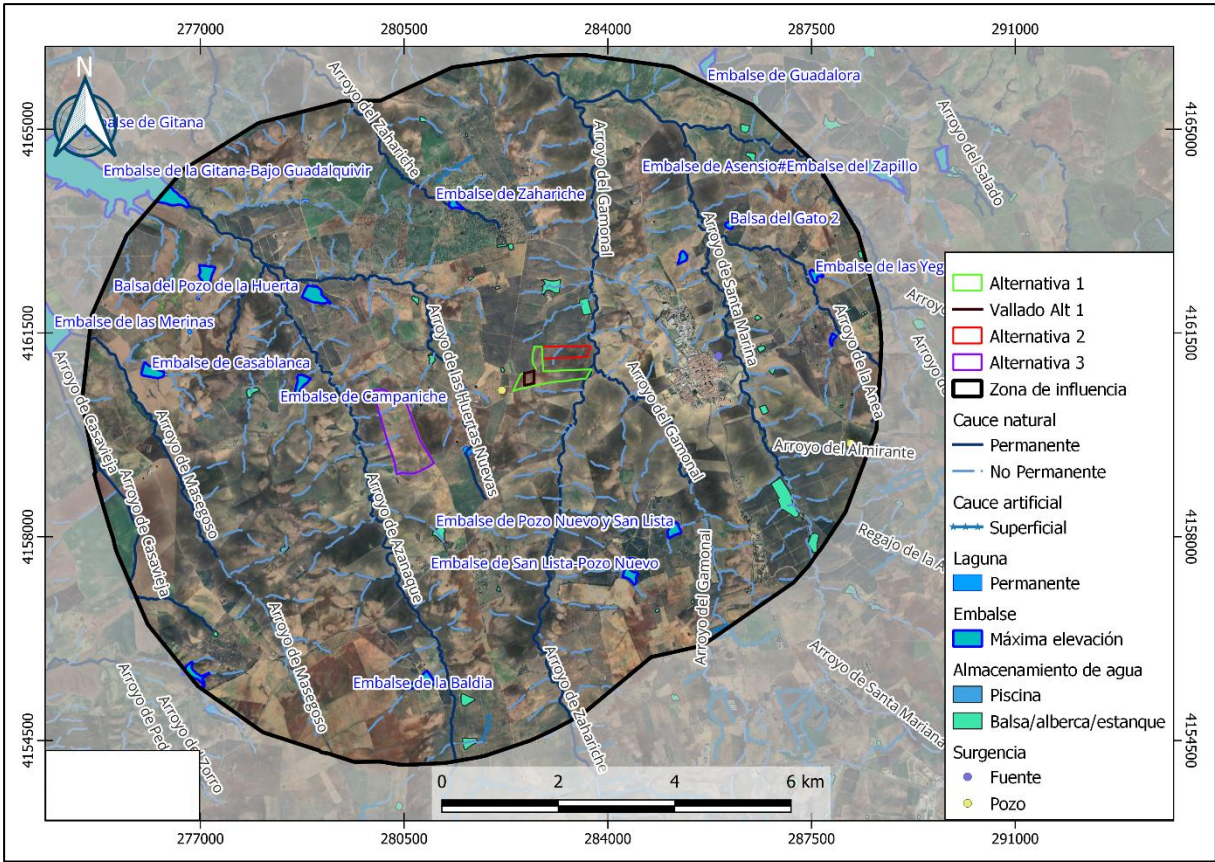
Además, en la zona de influencia del proyecto también hay varios cauces artificiales, los cuales suman un total de 1,72 km.

Respecto al resto de masas de aguas superficiales, se puede apreciar en la siguiente tabla la superficie que ocupa cada una de ellas:

Tabla 57.- Aguas superficiales en la zona de influencia y área ocupada dentro de dicha superficie. Fuente: cartografía del BTN.

TIPO / NOMBRE	ÁREA (m ²)
Embalses	
Balsa de los Castellares	85.526,03
Balsa del Gato 1	19.974,06
Balsa del Gato 2	14.250,70
Balsa del Pozo de la Huerta	63.436,87
Embalse de Campaniche	50.221,83
Embalse de Casablanca	60.149,22
Embalse de la Baldia	65.729,65
Embalse de la Gitana-Bajo Guadalquivir	96.173,77
Embalse de las Yeguas	24.421,41
Embalse de Pozo Nuevo y San Lista	39.607,89
Embalse de San Lista-Pozo Nuevo	53.094,98
Embalse de Zahariche	27.831,67
Embalse Dehesa de los Caleros	10.211,25
Embalse del Horcajo	45.799,73
Almacenamiento de agua	
Piscinas	5.524,82
Balsa/alberca/estanque	
Balsa de la Mercedes	10863,09
Balsa del Torbiscal	15359,28
Laguna de la Marisma	7541,9
Innominadas	590592,69
Lagunas	
Innominadas	37.380,54

En el siguiente mapa, pueden observarse todas las masas de agua superficiales de la zona de influencia del proyecto:



Mapa 37. Red hídrica en las proximidades del proyecto analizado. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del BTN

6.8.2 CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

A continuación, se muestra una tabla del estado de las masas de agua superficial presentes en el área de influencia del proyecto, cuya información ha sido recogida del ANEJO Nº7. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA - Apéndice I. Estado de las masas de agua superficial del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (2022 – 2027).

Tabla 58. Estado de las masas de agua superficial en la zona de influencia del proyecto.

Nombre	Naturaleza	Indicadores incumple	Estado FQ	Estado biológico	Morfológico	Ecológico	Químico	Global 3º ciclo
Arroyo Azanaque	Natural	-	Bueno	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Cumple	Buen Estado
Arroyo Guadalora y afluentes	Natural	Nitrato	Moderado	Bueno	Bueno	Moderado	Cumple	Peor que bueno
Río Corbones hasta la desembocadura	Natural	Fósforo-Amonio	Moderado	-	Bueno	Moderado	Cumple	Peor que bueno

El arroyo de Guadalora y afluentes (arroyo de Gamonal y Santa Marina) son los más cercanos a las alternativas 1 y 2, y el arroyo de Azanaque es el más cercano a la alternativa 3, como se indicó en el apartado anterior.

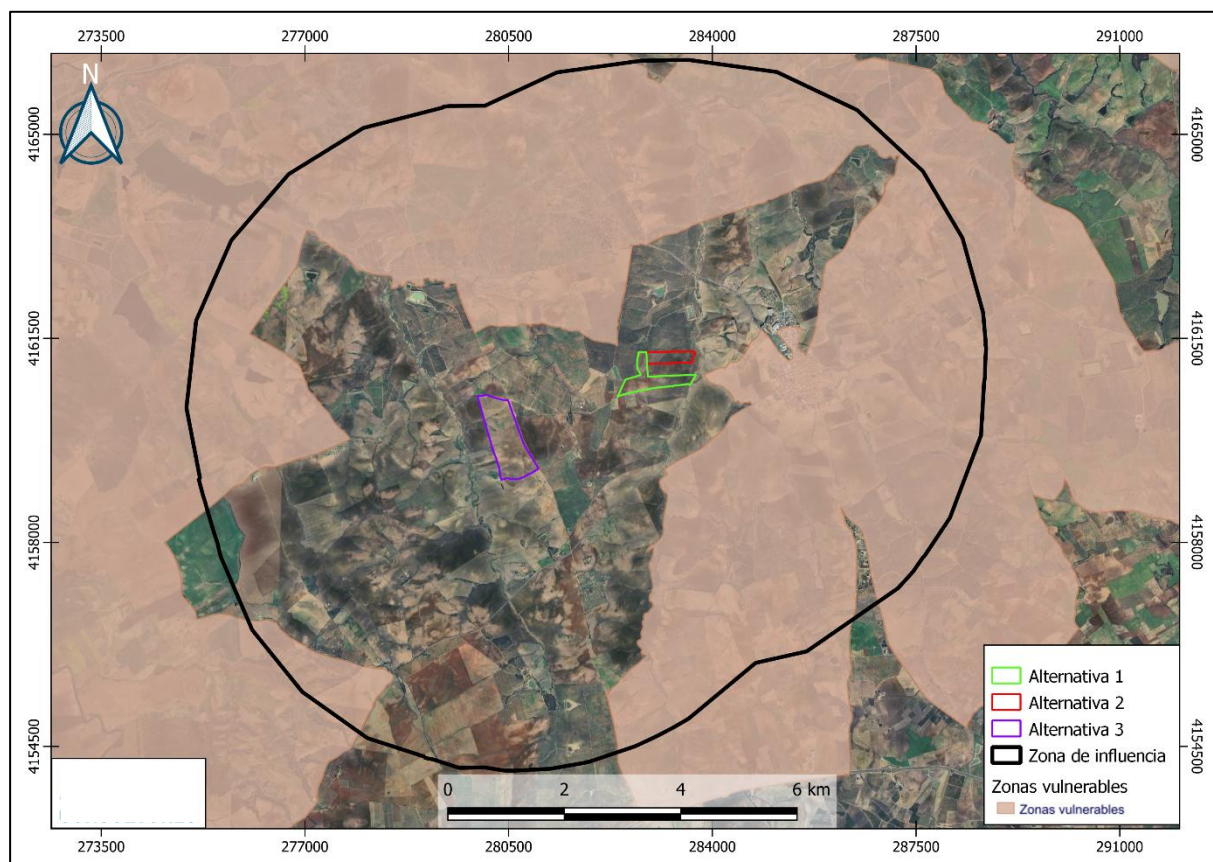
6.8.2.1 Zonas Vulnerables

La Directiva 91/676/EEC establece que es necesario reducir la contaminación causada o provocada por los nitratos de origen agrario y actuar preventivamente contra nuevas contaminaciones de dicha clase. Por ello, en su Anexo I estipula que se incluyan las aguas superficiales destinadas para consumo humano que las concentraciones de nitratos establecidas en la Directiva 75/440/EEC y las aguas subterráneas con concentraciones mayores de 50 mg/l.

En España esta Directiva es transpuesta por el Real Decreto 261/1996. En él se establecen las medidas necesarias para prevenir y corregir la contaminación de las aguas, continentales y litorales, causada por los nitratos de origen agrario y se estipula que los gobiernos de las distintas comunidades autónomas son los encargados de designar estas zonas.

Por ello, esta Directiva se desarrolla en el ámbito de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir gracias al Decreto 261/1998 en la zona de Andalucía, recientemente modificados por Decreto 36/2008, de 5 de febrero (por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario), el 21/8/98 en la zona de Castilla-La Mancha, el 31/12/2001 en Murcia y la Orden del 30 de noviembre de 1999 en Extremadura. Cada uno de estos Decretos y Órdenes establece las zonas de los municipios que son designadas como vulnerables a la contaminación por nitratos debido a la actividad agraria.

A continuación, se muestra un mapa con las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos debido a la actividad agraria en la zona de influencia del proyecto:



Mapa 38. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos debido a la actividad agraria. Fuente: ideCHG.

6.8.3 VERTIDOS

La instalación se ha diseñado para que tenga un consumo de agua mínimo y no se produzcan vertidos de ningún tipo. En el apartado 5.3.6.4 de este documento se muestra una tabla con los procesos que consumirán agua y si se generará agua residual o no y el destino final de la misma, siendo siempre una recirculación o retirada por gestor autorizado.

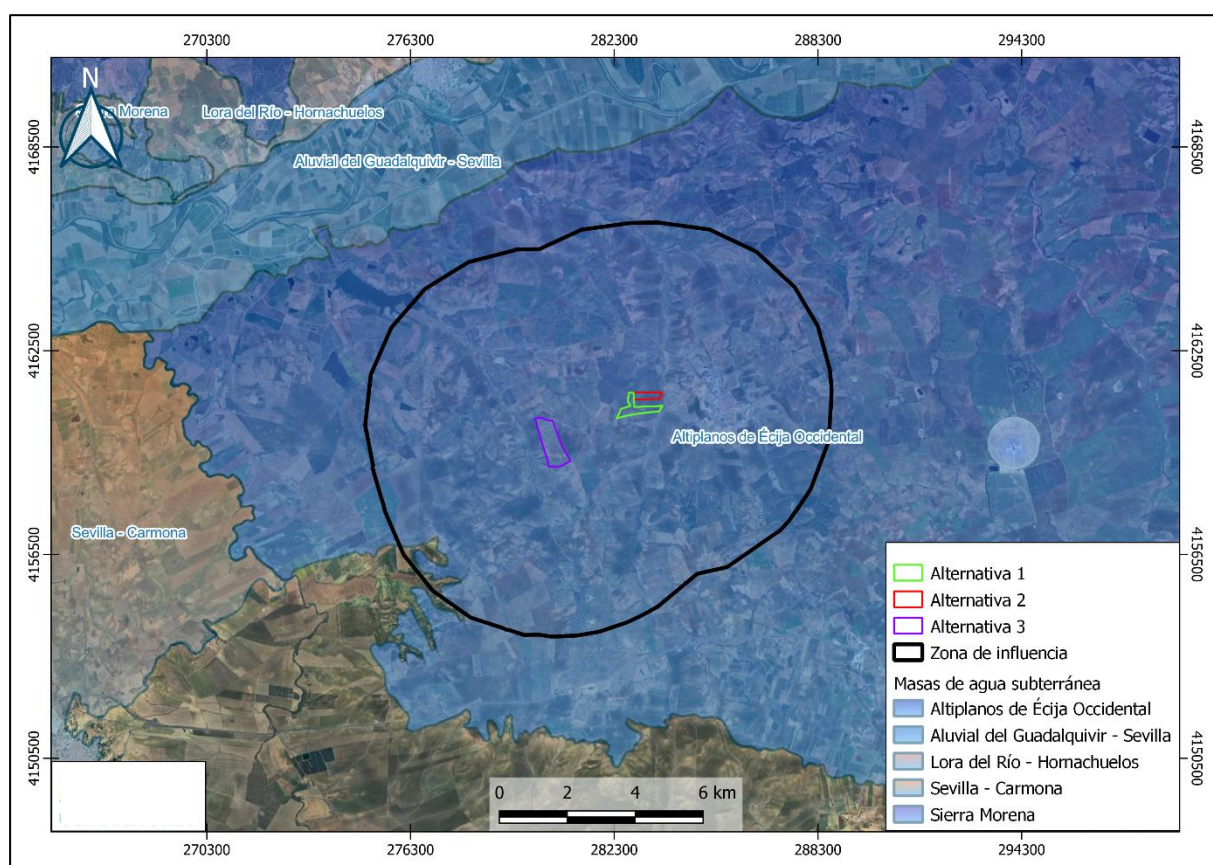
6.9 HIDROGEOLOGÍA

6.9.1 MARCO HIDROGEOLÓGICO

La Directiva Marco del Agua define las "aguas subterráneas" como todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo. Y "masa de agua subterránea" como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

En el ámbito de la Demarcación del Guadalquivir se han definido 86 masas de agua subterránea, las cuales cubren una superficie total en el ámbito de la Demarcación de aproximadamente 34.807 km².

En este caso, toda la zona de influencia del proyecto se encuentra sobre la masa de agua subterránea Altiplanos de Écija Occidental (051.044).



La MASb Altiplanos de Écija (U.H. 05.44), a la que corresponde el código de identificación 051.044, se sitúa por completo dentro de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (051). La poligonal envolvente tiene una superficie total de 2.145 km², de los que 1.445 km² corresponden a formaciones geológicas permeables de Sevilla y Córdoba.

La cota máxima dentro de la MASb es de 330 m s.n.m., la cota mínima es de 10 m s.n.m., y la cota media se localiza a 145 m s.n.m.

La red hidrológica está conformada principalmente por el río Guadalquivir, que constituye el límite norte, en el tramo comprendido entre su confluencia con el arroyo de la Marota al este y el río Corbones al oeste. En segundo lugar, por el río Corbones que conforma el límite occidental y suroccidental, y el río Genil que la atraviesa de sureste a noroeste por su mitad oriental. Estos dos últimos ríos son tributarios del Guadalquivir por su margen izquierda (IGMECHG, 2001).

Hay que destacar, también algunos arroyos importantes como (de este a oeste): La Marota, Guadalmazán, Picachos, Tamular, Madre de Fuentes, Matillas, Gamonal, Agualora, y Azanaque todos estos discurren en dirección SE-NO y son tributarios del río Guadalquivir por su margen izquierda (IGME-CHG, 2001).

La totalidad de los recursos subterráneos generados en la unidad se drenan hacia el río Guadalquivir.

➤ Contexto hidrogeológico

Se han definido dos formaciones geológicas permeables (FGPs) en la MASb *Altiplanos de Écija*.

La FGP principal se corresponde con materiales de naturaleza detrítica del Pliocuatnario mientras la segunda FGP está constituida por depósitos aluviales del Cuaternario.

Además de las FGP citadas, se ha identificado una tercera formación denominada Para-autóctona constituida por margas y margocalizas blancas, aunque localmente aparecen como calizas blancas con intercalaciones de arenas arcillosas y areniscas que pueden darle un carácter semipermeable a dicha formación. En cualquier caso, como la permeabilidad de esta formación es en general baja, no se ha incluido como una tercera FGP dentro de la MASb de estudio.

- **Arenas del Pliocuatnario de “Altiplanos de Écija”.** Estos materiales se corresponden fundamentalmente, según el mapa lito-estratigráfico 1:200.000, con Calcarenitas, arenas, gravas, limos y arcillas y Conglomerados, arenas y limos del Cuaternario y del Terciario. Ambos materiales presentan permeabilidad media.

Dada su gran extensión (932 km²), constituye la FGP principal de la MASb de estudio. Los valles de los ríos y arroyos interrumpen su continuidad lateral, por lo que se pueden distinguir varios acuíferos, variando de unos a otros el espesor de material permeable y los niveles piezométricos (IGME-CHG, 2001). Así se diferencian:

- Acuífero de Casablanca: entre el río Corbones y el arroyo del Gamonal. Sobre este acuífero se localizan las tres alternativas de ubicación para la planta de biogás.
- Acuífero de la Campana: entre los arroyos Gamonal y Madre de Fuentes.
- Acuífero La Luisiana: entre el arroyo de Madre de Fuentes y el río Genil.
- Acuífero de Fuente Palmera: es la más extenso y se encuentra acotado por el río Genil y el arroyo Recomba.
- Acuífero de Guadalcazar: entre los arroyos Recomba y Guadajoz.

En esta FGP las descargas se producen a través de pequeños manantiales localizados en sus bordes, por drenaje difuso a ríos y arroyos. El coeficiente de almacenamiento, considerando que la recarga media anual produce un aumento de los niveles piezométricos entre 1 y 2 metros, es del orden del 5 al 7 %. El gradiente hidráulico es inferior al 1%, y la permeabilidad media estimada oscila entre 3 - 7 m/d (15).

- **Aluvial del Cuaternario de “Altiplanos de Écija”.** Según el mapa lito-estratigráfico 1:200.000, los materiales de esta FGP se corresponden con Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos principales) procedentes del Cuaternario y que presentan permeabilidad muy alta.

Los depósitos aluviales considerados en esta FGP corresponden principalmente a los ríos Guadalquivir, Genil, ya que son los ríos que presentan un mayor desarrollo de sedimentos en la MASb de estudio, con una superficie aproximada de 242 km². El aluvial del río Genil se encuentra aislado hidráulicamente de la formación pliocuaternaria por las margas miocenas. Su espesor varía entre 5 y 15 metros, situándose las mayores potencias hacia la confluencia con el río Guadalquivir (IGME-CHG, 2001).

La FGP de Aluvial del Cuaternario de “Altiplanos de Écija” presenta un coeficiente de almacenamiento es del 1 al 20 %. Los caudales de explotación varían entre 20 y 40 l/s, con máximos entorno a los 90 l/s. Por otro lado, ríos que en condiciones normales son efluentes, pueden llegar a recargar la subunidad en épocas de crecida o cuando la explotación de la misma se hace intensa (IGME-CHG, 2001).

Considerando ambas FGPs las entradas al sistema se producen por infiltración de agua de lluvia (79 hm³/año), excedentes de riego (6 hm³/año) y escorrentía (4 hm³/año). La mayor parte de las salidas tiene lugar por extracciones artificiales y sólo corresponden 54 hm³/año a manantiales y surgencias difusas (IGME-Diputación Provincial de Sevilla, 2003).

6.9.2 PIEZOMETRÍA

Se han consultado los datos de la Red de Control de las Aguas Subterráneas de la Cuenca del Guadalquivir y en la zona de influencia del proyecto no existe ninguna zona de medición del nivel piezométrico, encontrándose la más cercana a 3,64 km al sureste del área de influencia del proyecto.

Este piezómetro pertenece al municipio la Campana y recibe el nombre de “P. Industrial El Cruce (N-IV)” y se encuentra a una cota de 159,10 metros. La profundidad es de 18 metros.

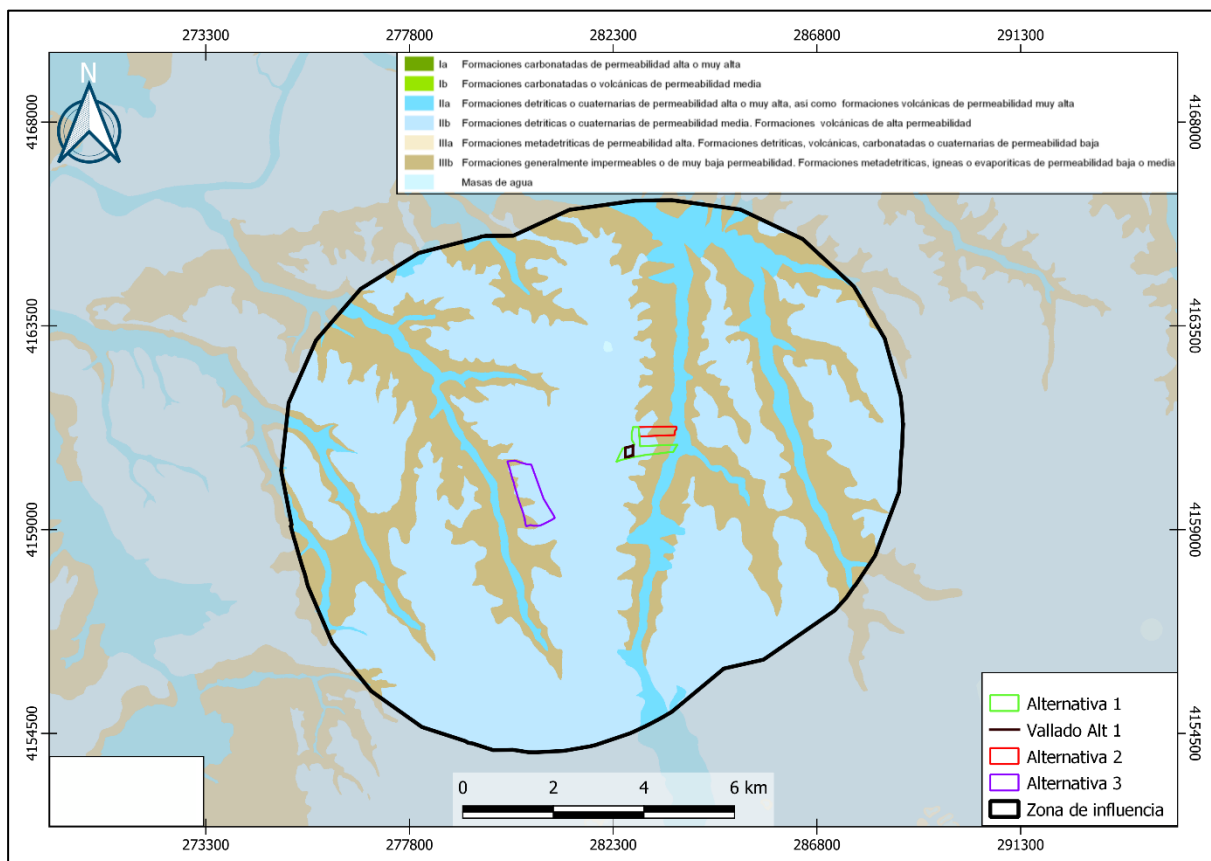
Al sur de éste, a unos 4 km de distancia, se encuentra el piezómetro “Parque Rural - Fuente de la Reina”, ubicado en el término municipal Fuentes de Andalucía, el cual también tiene una profundidad de 18 metros.

Más alejado, a 10 km al noroeste del área de influencia, se encuentra el piezómetro “La Dehesa”, este se encuentra a una cota de 27,13 metros y marca una profundidad de 23 metros.

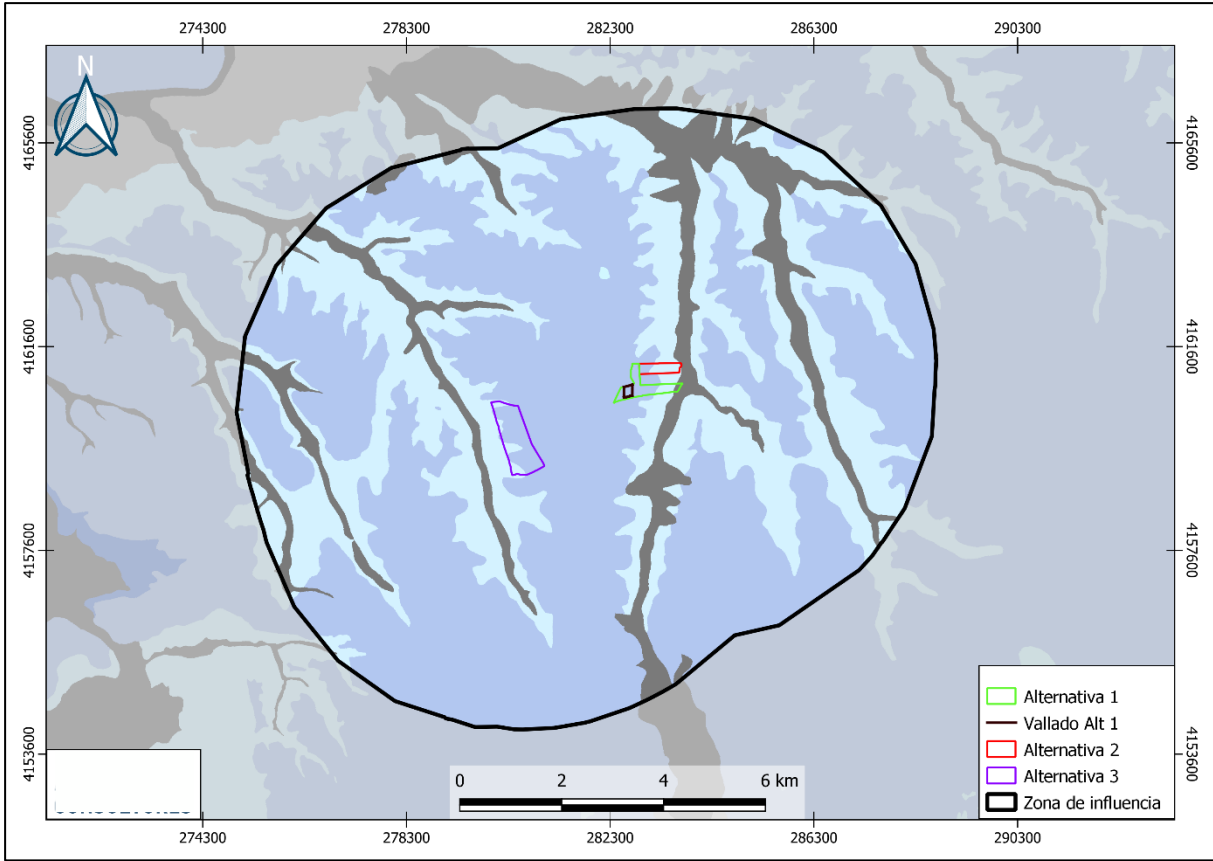
Según el mapa hidrogeológico 1/1.000.000 del IGME, la parcela donde se implantará la planta de biogás (alternativa 1) y la alternativa 2 se encuentran sobre acuíferos extensos, discontinuos y locales de permeabilidad y producción moderadas (no excluyen la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivo), mientras que la alternativa 3 se ubica sobre formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad, que pueden albergar a acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad, aunque pueden tener localmente un gran interés (los modernos pueden recubrir en algunos casos, a acuíferos cautivos productivos).

Más en detalle, con el mapa hidrogeológico 1/200.000 y el mapa de permeabilidad, ambos del IGME, puede determinarse que alternativas estudiadas para la implantación de la planta de biogás se ubican sobre 3 tipos de formaciones:

- Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media (donde se ubicará la planta de biogás).
- Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad.
- Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta (estas formaciones solo se dan en los extremos más al oeste de las parcelas de las alternativas 1 y 2).



Mapa 40. Mapa hidrogeológico 1/200.000. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME.



Mapa 41. Mapa de permeabilidad. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME.

PERMEABILIDAD			LITOLOGÍAS				
			MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
CON AGUAS UTILIZABLES	FISURABLES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
		DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
	POROSAS	DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
	FISURABLES	META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
		ÍGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

Ilustración 39. Leyenda del mapa de permeabilidad. Elaboración propia a partir de datos del IGME.

6.9.3 VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS

A continuación, se muestra una tabla del estado de las masas de agua subterránea presentes en el área de influencia del proyecto, cuya información ha sido recogida del *ANEJO Nº7. VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA - Apéndice 3. Estado de las masas de agua subterráneas del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (2022 – 2027)*.

Tabla 59. Estado de las masas de agua subterránea en la zona de influencia del proyecto.

Nombre MASb	2018				Estado Químico Plan	Test 1		Estado Cuantitativo Plan	Estado Global
	Cont. Nitratos	Cont. Plaguicidas	Otra contaminación (VU)	Evaluación EQ		Tenden. Piezom.	Balance		
Altiplanos de Écija Occidental	SI	SI (Simazina)	NO	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado	Mal estado

En el apartado 10 del presente documento se detallan todas las medidas para evitar la posible contaminación del subsuelo y las aguas subterráneas.

6.10 FLORA Y VEGETACIÓN

Se realiza una descripción de la flora presente en el entorno de las infraestructuras, considerando un área de afección del proyecto de 5 km alrededor de las alternativas de ubicación estudiadas.

Para ello, se distinguen los siguientes apartados:

- **Vegetación potencial.** En este apartado se nombran y describen las series de vegetación donde se asienta el proyecto, con el fin de reconocer el hábitat de la zona.
- **Inventario de flora.** Se realiza una búsqueda de las especies de flora potenciales del entorno del proyecto. Posteriormente, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas para ver si presentan algún estado de amenaza, recogidos estos en los Catálogos Nacional y Regional.
- **Unidades de vegetación actual.** A partir del Mapa Forestal de España, se pueden distinguir las unidades de vegetación y el uso de suelos de la zona donde se asentará el proyecto.
- **Hábitats de Interés Comunitario.** A partir de la cartografía disponible en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2005), se distinguen los Hábitats de Interés Comunitario.

6.10.1 VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial es aquella que se instala en un terreno mediante procesos naturales, adaptándose al clima que le proporciona el entorno y en total ausencia de actividades antrópicas.

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) existente en el área de estudio y en un área de cinco kilómetros entorno a la misma. La definición que aporta a la serie de vegetación “es la unidad geobotánica, sucesionista y paisajística que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en espacios teselares afines como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan”.

El área estudiada que contempla la planta se asienta sobre las siguientes unidades de vegetación potencial:

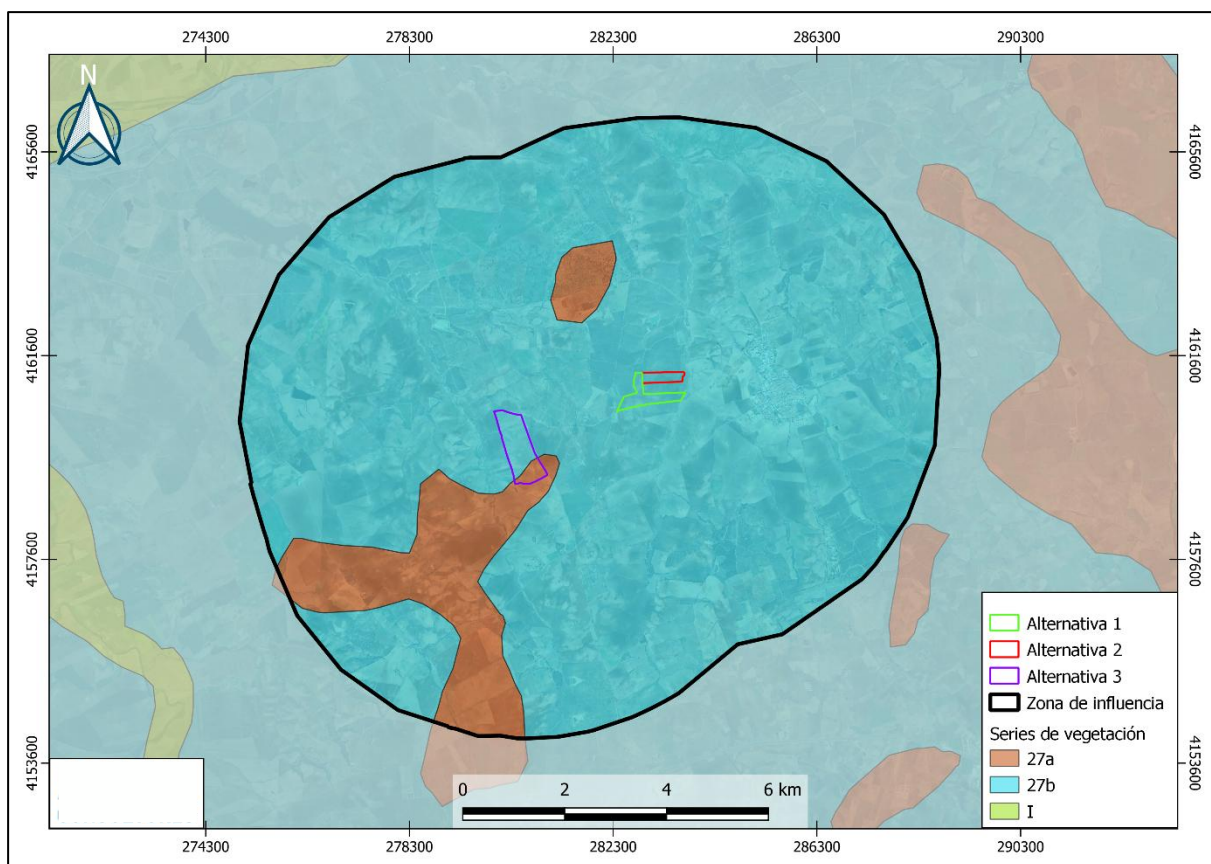
- **27a:** Serie termomediterránea mariánico-monchiquense y bética seco-subhúmeda silicícola de la carrasca. *Myrto communis-Querceto rotundifoliae sigmetum*.
- **27b:** Serie termomediterránea bético-algarviense y tingitana seco-subhúmedo-húmeda basófila de la carrasca. *Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

Estas series (junto con la serie 27c) constituyen en la etapa madura o cabeza de serie bosques densos de talla elevada en los que es dominante como árbol la encina (*Quercus rotundifolia*), pero con la que pueden competir, sobre todo en los suelos más livianos, otros árboles termófilos como el algarrobo (*Ceratonia siliqua*), el acebuche (*Olea europaea subsp. sylvestris*) o incluso la coscoja arborescente (*Quercus coccifera*).

Las diferentes etapas que pueden observarse en esta serie quedan resumidas en la siguiente tabla:

Tabla 60. Etapas de regresión y bioindicadores de las series 27a y 27b. Encinares ibérico-meridionales termomediterráneos. Fuente: Memoria del mapa de series de vegetación de España.

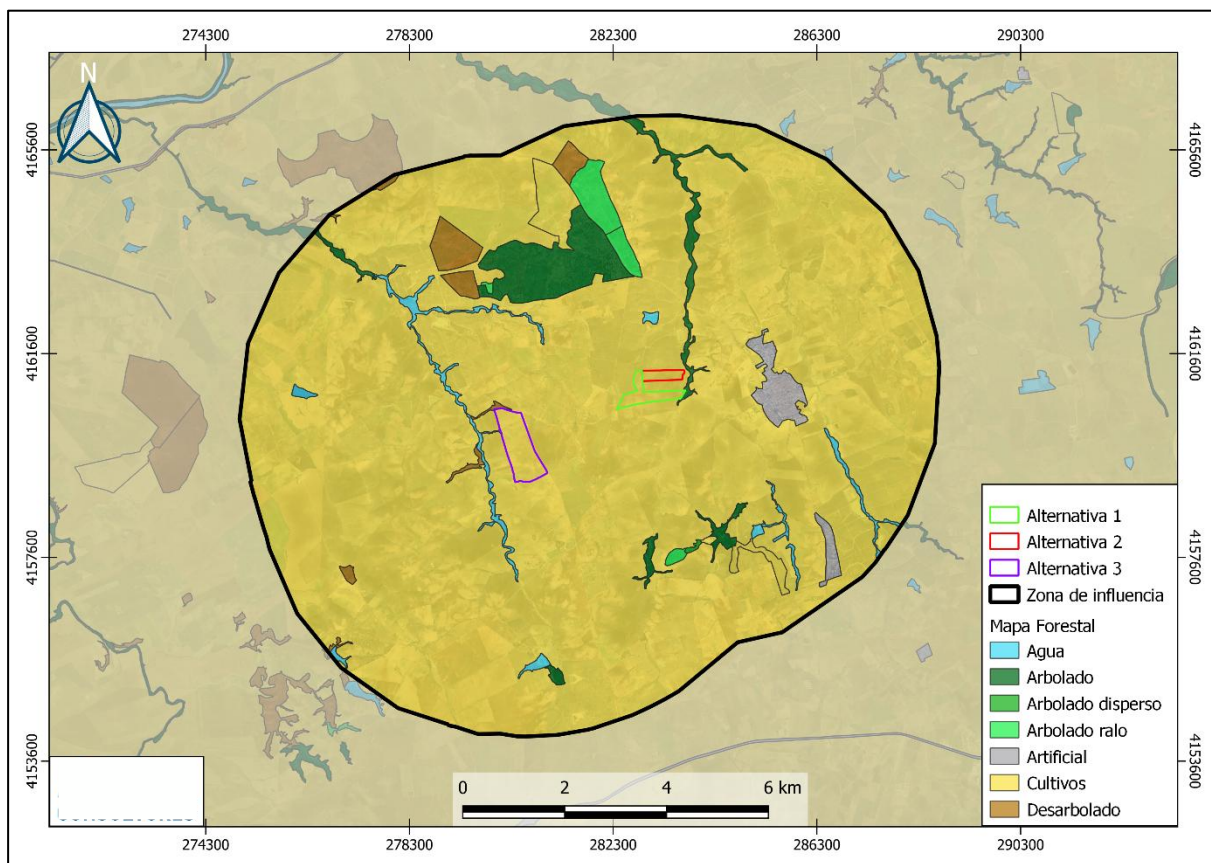
Nombre de la serie	27a. Mariánico-bética silicícola de la encina	27b. Bética calcícola de la encina
Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>	<i>Quercus rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<i>Myrto-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>	<i>Smilaci-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Myrtus communis</i> <i>Olea sylvestris</i> <i>Chamaerops humilis</i>	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Smilax mauritánica</i> <i>Olea sylvestris</i> <i>Chamaerops humilis</i>
Matorral denso	<i>Asparagus albus</i> <i>Rhamnus oleoides</i> <i>Asparagus aphyllus</i> <i>Osyris quadripartita</i>	<i>Asparagus albus</i> <i>Rhamnus oleoides</i> <i>Quercus coccijera</i> <i>Aristolochia baetica</i>
Matorral degradado	<i>Cistus monspeliensis</i> <i>Ulex erioclados</i> <i>Genista hirsuta</i> <i>Lavandula sampaiana</i>	<i>Coridothymus capitatus</i> <i>Teucrium lusitanicum</i> <i>Phlomis purpurea</i> <i>Micromeria latifolia</i>
Pastizales	<i>Poa bulbosa</i> <i>Tuberaria guttata</i> <i>Stipa capensis</i>	<i>Brachypodium ramosum</i> <i>Hyparrhenia pubescens</i> <i>Brachypodium distachyon</i>



Mapa 42. Vegetación potencial. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITECO.

6.10.2 VEGETACIÓN ACTUAL

Se ha utilizado el Mapa Forestal de España (MFE) para la comunidad autónoma de Andalucía, con el objetivo de identificar los diferentes usos del suelo y las unidades de vegetación dentro del entorno de influencia del proyecto. El resultado se muestra en el siguiente mapa:



Mapa 43. Unidades de vegetación y cobertura del suelo en el entorno del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de MFE.

Se observa que la mayor parte del área de influencia del proyecto está ocupada por cultivos, incluidas las parcelas donde se ubicará el proyecto y el resto de alternativas estudiadas. En la zona más al norte hay una zona con arbolado y arbolado y arbolado raro, mientras que en la zona más al oeste, cercano a la parcela de la alternativa 3, se distingue un curso de agua de importancia, el cual se corresponde con el arroyo Azanaque.

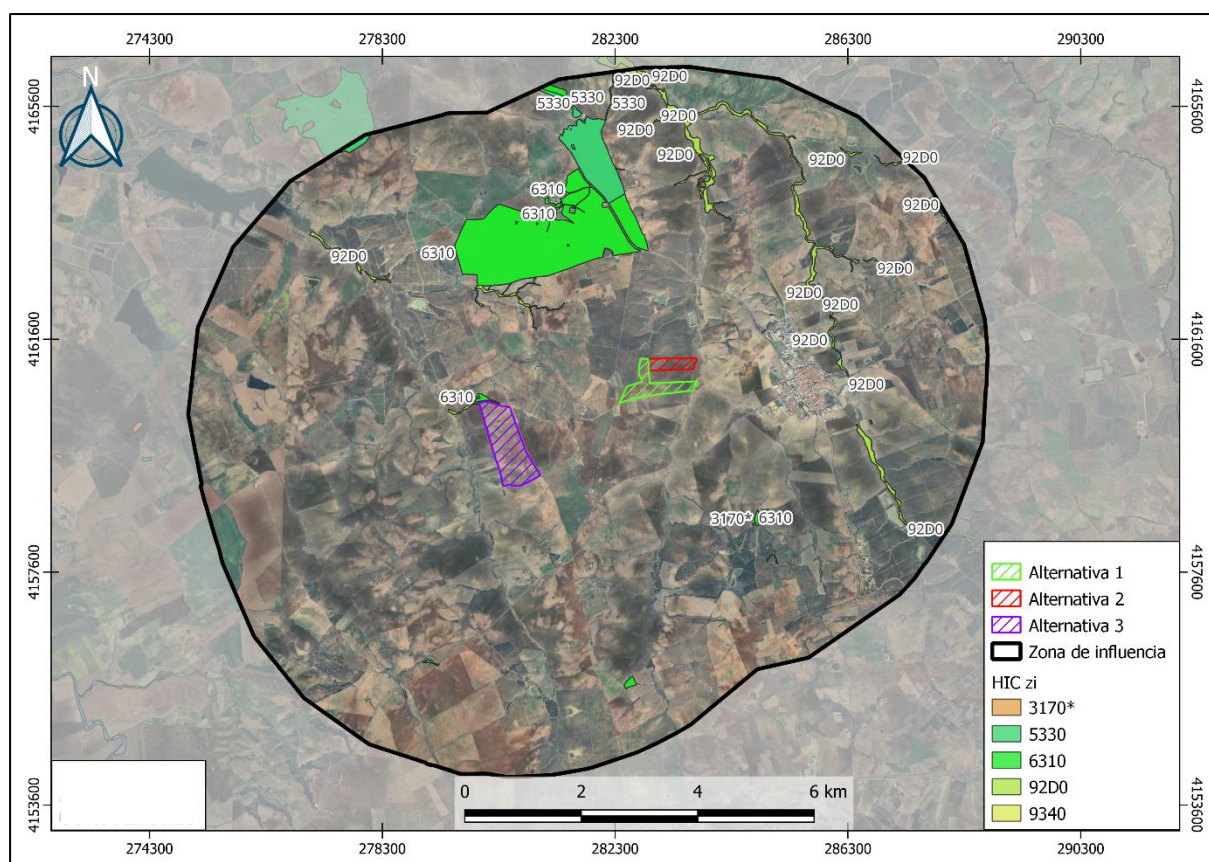
6.10.3 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Según la *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992*, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, se define hábitats naturales como “zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales”.


Se entiende por hábitats de interés comunitario a aquellos territorios en los que se destaca el hábitat natural y se tiene por objeto el contribuir a garantizar la biodiversidad, ya que se encuentran amenazados de desaparición o reducción en su área de distribución natural o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

Se han utilizado las cuadrículas geográficas de la cartografía de la distribución de los Hábitats de Interés Comunitario del Artículo 17 de la Directiva Hábitat (período 2013-2018) para identificar los hábitats presentes en la zona de influencia del proyecto y la cartografía del Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA), la cual se actualiza de forma continua.

Como se indica en el Portal Ambiental de Andalucía, toda la información de IRHICA ha de ser tenida en cuenta en todos los proyectos que impliquen un procedimiento de evaluación ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía, por ello, se ha utilizado la cartografía de su base de datos para realizar el siguiente mapa:



Mapa 44. Hábitats en el entorno del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Se han identificado 5 Hábitats de Interés Comunitario dentro del área de influencia de lo proyecto, siendo únicamente uno de ellos de interés prioritario (3170*).

El HIC prioritario no es muy abundante en el área de influencia del proyecto, ya que solo ocupa un área de 0,12 ha y se encuentra a 2,9 km de la planta de biogás (alternativa 1).

El HIC más cercano a la alternativa 1 es el 92D0, ubicado a 1,88 km al noroeste de la misma. Esta HIC también es el más cercano a la alternativa 2, encontrándose a 1,73 km del mismo. La alternativa 3 se encuentra colindante con los HIC 6310 y 92D0 por el norte de la parcela.

En la siguiente tabla se indican de forma genérica y posteriormente se hace una descripción de cada uno de ellos de forma detallada, ya que en algunos casos un mismo tipo de hábitat presenta varios subtipos. Se describen los subtipos presentes en al área de influencia.

Tabla 61. Hábitat de Interés Comunitario en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITERD.

Código	Nombre fitosociológico	Genérico	Alianza	Prioritario	Definición	Sup. (ha)
3170	Bonales con <i>Crassula vaillantii</i> y <i>Elatine macropoda</i>	Bonales	-	*	Estanques temporales mediterráneos	0,12
5330	Coscojares o lentiscales acidófilos ibéricos suroccidentales	Coscojares	<i>Asparagus albi-Rhamnus oleoides</i> Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975	Np	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	91,65
6310	Encinares acidófilos mariánico-monchiquenses, béticos y rifeños (dehesas de <i>Quercus rotundifolia</i> y/o <i>Q. suber</i>)	Dehesas	<i>Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris</i> Barbéro, Quézel y Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa y Izco 1986	Np	Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp.</i>	355,16
92D0	Adelfares	Adelfares	<i>Rubus ulmifolius-Nerion oleandri</i> O. Bolòs 1985	Np	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetum</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	85,48
9340	Encinares basófilos béticos andaluces-litorales y portugueses	Encinares	<i>Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris</i> Barbéro, Quézel y Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa y Izco 1986	Np	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	86,08

- **3170_0. Estanques temporales mediterráneos*.** Son masas de aguas temporales: lagunas, depresiones, charcas y todo cuerpo de agua que sufra un ciclo anual de inundación en la estación lluviosa y de desecación parcial o completa, por evaporación y/o percolación, en la época seca estival. El agua suele presentar un grado de mineralización y contenido en bases de débil a moderado, con salinidad variable. La presencia de vegetación no es imprescindible para considerar la existencia del HIC, pero cuando existe es una vegetación acuática y/o anfibia dominada por especies mediterráneas de geófitos y terófitos.

Se interpreta como HIC toda la masa de agua en los periodos de máximo nivel, esté, o no, ocupada por las comunidades vegetales típicas. Su detección no es sencilla, puesto que se produce una sucesión temporal y espacial de las distintas comunidades vegetales típicas dentro del ciclo hidrológico anual, ocupando éstas, además, extensiones máximas en los años más lluviosos y mínimas en los más secos. En periodos de fuerte sequía, localizarlos es aún más complicado, puesto que con una duración del agua de pocas semanas estas formaciones no llegan a desarrollarse.

Cuando el nivel del agua subterránea permanece superficial a pesar de la desecación del medio, los márgenes de estos humedales pueden llevar, a menudo de manera fragmentaria, ciertas formaciones de mayor porte, como juncuales, saucedas arbustivas, etc., que se considerarán característicos de otros HIC.

En medios oligotróficos, con óptimo primaveral, estas comunidades están caracterizadas por pastos de gramíneas efímeras como *Agrostis pourretii*, *Chaetopogon fasciculatus*, etc., acompañadas por *Silene laeta*, *Lythrum spp.*, *Baldellia ranunculoides* o *Illecebrum verticillatum*, o bien, por juncuales anuales de corta estatura, con *Juncus bufonius*, *J. capitatus*, *J. tenageia*, etc. Asimismo, también con desarrollo primaveral, es frecuente encontrar formaciones de Isoetes (*I. velatum*, *I. setaceum* e *I. hystrix*) en mosaico con las anteriores o formando una segunda banda hacia el interior del humedal. Con óptimo estival y en medios también oligotróficos, prosperan comunidades de porte bajo con plantas como *Cicendia filiformis*, *Eryngium galioides*, *Hypericum humifusum* o *Lotus subbiflorus*, o de talla media, con *Preslia cervina*, *Mentha suaveolens*, *M. pulegium* o *Eryngium corniculatum*. También pueden aparecer pteridofitos como *Marsilea strigosa* y *M. bastarda*. En medios con sustratos ácidos y aguas ligeramente salinas se desarrollan formaciones con *Verbena supina*, *Cyperus michelianus*, *Glinus lotoides* o especies del género *Criopsis*, entre otras. En sustratos básicos se asientan comunidades dominadas por algunas especies de *Lythrum* (*L. baeticum*, *L. junceum*, *L. portula*, etc.), además de *Blackstonia perfoliata*, *Centaureum pulchellum*, etc.

- **5330_2. Arbustadas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion).** Son arbustadas termófilas mediterráneas de la alianza *Asparago-Rhamnion* (coscojares, lentiscas, espinares, acebuchales, palmitares, etc.) que también abundan en especies de carácter termófilo como *Rhamnus oleoides*, *Osyris lanceolata*, *Chamaerops humilis*, *Myrtus communis*, etc.

Actúan como etapa de sustitución de acebuchales y algarrobales (HIC 9320), encinares (HIC 9340) y alcornocales (HIC 9330) o como vegetación potencial o permanente en ambientes edáficamente desfavorables. A su vez, son sustituidos por matorrales esclerófilos más abiertos y de menor talla. Las formaciones de *Buxus balearica* tienen carácter relictico y representan las únicas localizaciones ibéricas.

En general, estos matorrales reúnen diversas especies de interés, endémicas, raras y/o amenazadas, que confieren gran originalidad y valor de conservación.

- **5330_3. Retamares termófilos mediterráneos y similares.** Retamares donde es determinante *Retama sphaerocarpa* al aportar la mayor parte de la biomasa a las comunidades presentes.

Predominan los microfanerófitos que conforman estructuras de densidad muy variable, desde muy baja a muy elevada, lo que permite, en el primer caso, el desarrollo de pastizal entre los arbustos.

Este subtipo incluye la mayoría de las comunidades descritas en la definición original del HIC 5330.

- 6310_0. Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.** Son formaciones seminaturales de pastizal arbolado con un dosel de especies arbóreas esclerófilas, de densidad variable, compuesto, sobre todo, por encinas (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), alcornoques (*Q. suber*), quejigos (*Q. faginea*) u otras especies de frondosas como acebuche (*Olea europea* subsp. *sylvestris*), algarrobos (*Ceratonia siliqua*), etc., que pueden estar acompañados o no por un estrato de matorral más o menos disperso. El hábitat se ha asimilado al concepto de formación adehesada definido por la Ley de la Dehesa, es decir, superficie forestal ocupada por un estrato arbolado, con una fracción de cabida cubierta (superficie de suelo cubierta por la proyección de la copa de los árboles) comprendida entre el 5% y el 75%, compuesto principalmente por encinas, alcornoques, quejigos o acebuches, y ocasionalmente por otro arbolado, que permita el desarrollo de un estrato esencialmente herbáceo (pasto), para aprovechamiento del ganado o de las especies cinegéticas. Las formaciones adehesadas pueden estar formadas por cultivos de secano o por matorral bajo o de mayor porte, disperso, que se disponen bajo el estrato arbóreo.

Respecto a la fauna, ésta es muy rica. El principal aprovechamiento de estas formaciones es ganadero, siendo explotado por ganado vacuno, ovino, caprino o porcino, en régimen extensivo, aunque, de modo alternativo o complementario, son aprovechados por ungulados silvestres como ciervos (*Cervus elaphus*), jabalíes (*Sus scrofa*), gamos (*Dama dama*) o corzos (*Capreolus capreolus*), etc., generalmente con uso cinegético. Además, este HIC es fundamental para la fauna natural de muy diverso tipo, especialmente si las formaciones adehesadas se alternan con zonas de bosques o matorrales en sus proximidades. Junto a especies animales más comunes y abundantes, estos medios son aprovechados por especies muy amenazadas actualmente, destacando las aves rapaces (águila imperial ibérica), la grulla común (*Grus grus*), la cigüeña negra, el lince ibérico (*Lynx pardinus*), etc.

Se trata de una formación de gran amplitud geográfica, pero escasa variabilidad. Se localiza en gran parte de la península ibérica, especialmente en la parte suroeste. En Andalucía, se encuentra principalmente en Sierra Morena y su entorno, así como en las Sierras del Aljibe, con representaciones puntuales en zonas de Andalucía Oriental. Tiene escasa representación en el Valle del Guadalquivir y en la parte este de la comunidad.

- 92D0_0. Adelfares y tarajales (Nerio-Tamaricetea).** Son formaciones arbustivas de ramblas, ríos y arroyos de caudal medio o escaso y corriente intermitente e irregular, sometidos a fuerte evaporación (a menudo sin agua en superficie y nivel freático muy variable) al estar en áreas termo-mesomediterráneas con ombroclimas de semiáridos a subhúmedos, donde las lluvias torrenciales producen bruscos aumentos de caudal y fuerte erosión del terreno. Soportan estas condiciones gracias a sus potentes raíces que además de alcanzar aguas profundas, evitan su arrastre durante las riadas. Al margen de estas características, son hábitats riparios de fisonomía, ecología y composición florística distintas.

Los adelfares son muy termófilos y dependientes del régimen hidrológico. Ocupan arroyos, barrancos y ramblas de sustratos pedregosos y salinidad variable, tanto en cursos con fuertes avenidas y prolongado estiaje como en caudales más continuos, pero con sustrato rocoso y suelo escaso, donde pueden ser la vegetación madura.

Los tarajales halófilos y subhalófilos se consideran una etapa regresiva de las alamedas blancas (aunque el taraje forma parte de su comunidad) y en ambientes donde el álamo no puede crecer (cursos con fuertes oscilaciones y/o elevada salinidad y ambientes riparios semiáridos) constituyen comunidades climácicas permanentes.

- **9340. Bosques de *Quercus ilex* o de *Quercus rotundifolia*.** Formaciones de encinar con cobertura de arbolado superior al 30% (25% ocasionalmente) y sotobosque característico según el tipo de bosque. Las repoblaciones son HIC 9340, cuando están maduras con sotobosque desarrollado, dentro del área de distribución natural. Los encinares abiertos, carentes de estratos característicos y diferenciales son, en su mayoría, encinares adehesados del HIC 6310. Las formaciones mixtas de encina con otras especies de *Quercus* se adscribirán al correspondiente HIC concreto en función de la especie dominante.

La encina es un árbol esclerófilo bien adaptado a las condiciones climáticas mediterráneas de la mayor parte de la península. Prospera en zonas a nivel del mar con inviernos suaves, en áreas elevadas (hasta 2.000 metros de altitud en solanas) o continentales con clima invernal más frío, pero su óptimo bioclimático es meso y supramediterráneo de ombroclima seco o subhúmedo. Se establece en casi todo tipo de sustratos, excluyendo los salinos o los encharcados durante largos periodos y es escasa en suelos con yeso o en vertisoles. Tolerancia al déficit hídrico (sus raíces pueden absorber agua de capas profundas) por lo que soporta las sequías estivales.

La superficie ocupada por encinares climácicos en relación con su área potencial (con uso antrópico en la actualidad) es muy escasa y, con frecuencia, su estado de conservación es deficiente.

Cuando están bien conservados tienen un alto valor ecológico y paisajístico. Contribuyen a la fijación de carbono, a la regulación del ciclo hidrológico y al control de la erosión. Asimismo, sustentan una relevante biodiversidad y posibilitan numerosas actividades de trascendencia económica: ganadería extensiva, obtención de leña, recolección de plantas útiles y hongos, caza, turismo de naturaleza, etc.

6.10.4 CATÁLOGO FLORÍSTICO

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de influencia la ubicación de las infraestructuras. Para ello se han utilizado principalmente dos fuentes de información: Inventario Nacional de Biodiversidad (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) y Programa Anthos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, CSIC y Real Jardín Botánico).

ANTHOS es un programa desarrollado para mostrar información sobre la biodiversidad de las plantas de España en Internet. Esta iniciativa ha nacido al amparo del proyecto de investigación Flora iberica para mostrar a la sociedad, en un formato dirigido a una amplia gama de públicos, los conocimientos que se generan en dicho proyecto.

El programa que fue inicialmente fruto del convenio suscrito entre la Fundación Biodiversidad, perteneciente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y el Real Jardín Botánico (Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas), Organismo Público de Investigación del Ministerio Economía y Competitividad, se sostiene ahora a través de diversos proyectos e iniciativas a las que contribuyen las mencionadas instituciones y en no menor medida el proyecto Flora ibérica.

Para esto, se han utilizado las cuadrículas 10x10 de distribución de especies de España, de las que cuatro cuadrículas forman parte en mayor o menor medida de la zona de influencia. Estas son: 30STG75, 30STG76, 30STG85 y 30STG86.

Tras una consulta de los catálogos regionales y nacionales, no se identifican especies de interés especial según el catálogo andaluz de las presentes en las cuadrículas 10x10 del área de influencia del proyecto según el programa Anthos.

También se ha consultado la cartografía de distribución de especies de flora y fauna amenazadas (y de interés) en Andalucía (cuadrículas UTM 5x5 km – última versión de enero 2024), donde se clasifican varias especies de Flora Amenazada y de Interés (FAME) presentes en las cuadrículas que forman parte en mayor o menor medida del área de influencia del proyecto:

Tabla 62. Especies de Flora Amenazada y de Interés (FAME) de Andalucía. Fuente: REDIAM.

Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza	Normativa	Fuente
<i>Pilularia minuta</i>		LAESRPE	Decreto 23/2012. LAESRPE y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	FAME
<i>Marsilea strigosa</i>	Trebol de cuatro hojas peludo	VU		
<i>Eryngium galioides</i>		-		
<i>Eryngium corniculatum</i>		-		
<i>Armeria hispalensis</i>		-		
<i>Isoetes velatum subsp. velatum</i>		-		

Se ha consultado el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad–GBIF para localizar estas especies y solo una de ellas se encuentra en el área de influencia del proyecto: *Armeria hispalensis*, habiendo sido observadas a 4 km al sur de la parcela donde se implantará la planta de biogás. Se ubica en una pequeña zona clasificada según SIGPAC como forestal y pasto arbustivo, pero rodeada de cultivos.

A continuación, se incorpora la lista completa, proporcionada por Anthos, de las especies que se recogen en las cuadrículas 10x10 dentro de las cuales se encuentra el área de influencia del proyecto:

Tabla 63. Especies presentes en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Anthos.

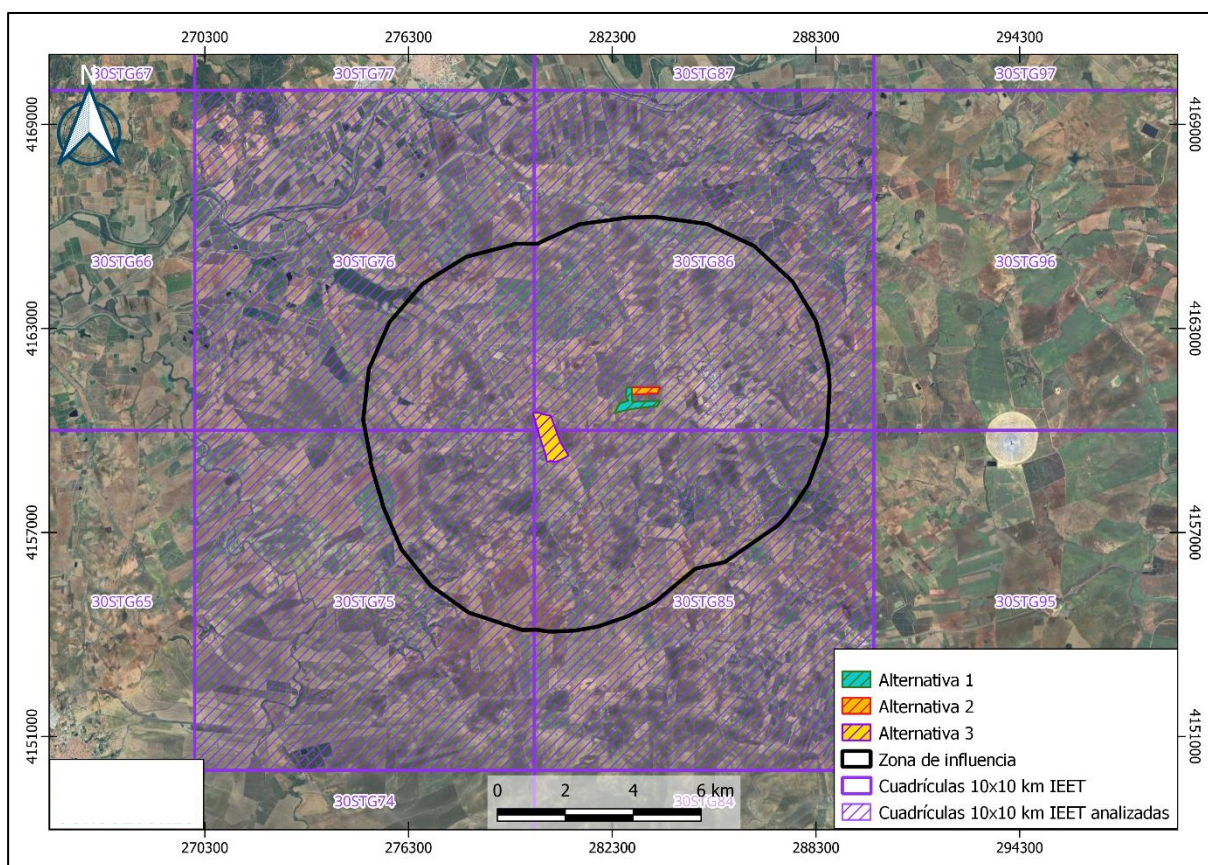
Flora presente en el área de estudio - Anthos	
<i>Avena barbata subsp. lusitanica</i>	<i>Lathyrus cicera</i>
<i>Carduus bourgeanus</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Ceterach officinarum subsp. officinarum</i>	<i>Ranunculus peltatus subsp. saniculifolius</i>
<i>Hymenocarpus hamosus</i>	<i>Scorpiurus vermiculatus</i>
<i>Juncus bufonius</i>	<i>Silene conoidea</i>
<i>Juncus capitatus</i>	<i>Tetragonolobus purpureus</i>
<i>Juncus pygmaeus</i>	

6.11 FAUNA

6.11.1 INVENTARIO FAUNÍSTICO

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 5 km en torno a las alternativas de ubicación de la planta de biogás proyectada. Se han utilizado principalmente las fuentes de información: Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados, así como los Libros y Listas Rojas existentes para los diferentes grupos faunísticos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

Las cuadrículas analizadas son las que se ven en la siguiente imagen, las cuales han sido individualizadas para poder determinar el nivel de protección de las especies de cada una de ellas y poder así identificar zonas vulnerables del proyecto.



Mapa 45. Cuadrículas 10x10 del Inventario Español de Especies Terrestres. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITERD.

El resultado del estudio de las 4 cuadrículas con las que se solapa el área de influencia ha sido un total de 124 especies diferentes en el compendio global de las cuatro cuadrículas.

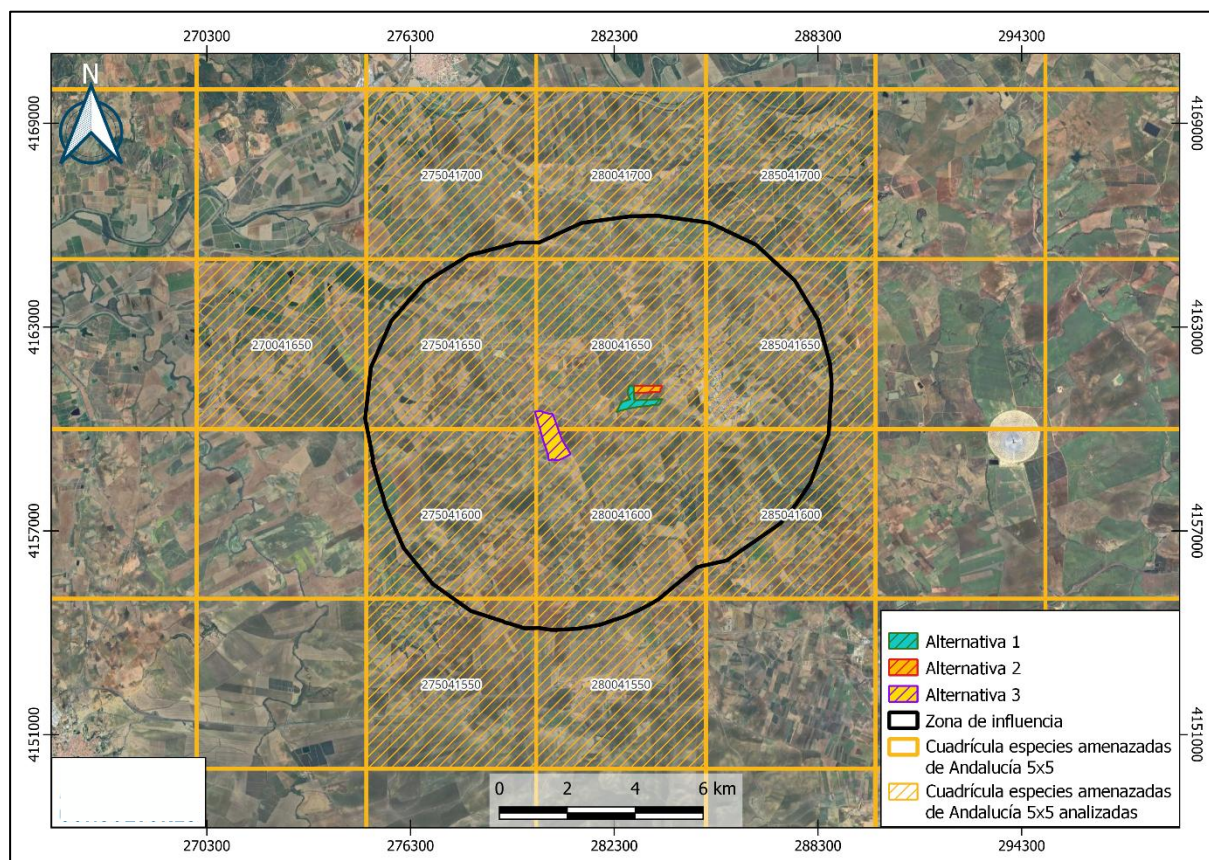
Utilizando el Catálogo Nacional según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011), el resultado del estado de protección de las especies por cuadrícula es el siguiente:

Riqueza de especies:

- Código de la cuadrícula	30STG75. Nº de especies presentes	86.
- Código de la cuadrícula	30STG76. Nº de especies presentes	86.
- Código de la cuadrícula	30STG85. Nº de especies presentes	76.
- Código de la cuadrícula	30STG86. Nº de especies presentes	88.

También se ha consultado la cartografía de distribución de especies de flora y fauna amenazadas (y de interés) en Andalucía (cuadrículas UTM 5x5 km – última versión de enero 2024). Esta cartografía es la incluida en los programas de seguimiento realizados por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul que se apoyan en varias legislaciones, como el Catálogo andaluz de especies amenazadas, Directiva Aves, Directiva Hábitats y Planes de Recuperación y Conservación de especies amenazadas (están excluidos algunos planes de recuperación como el del lince ibérico, aves necrófagas, especies de altas cumbres y peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales).

Las cuadrículas que se solapan con el área de influencia del proyecto son 12, las cuales están representadas en el siguiente mapa:



Mapa 46. Cuadrículas 5x5 de la cartografía de distribución de especies de flora y fauna amenazadas de Andalucía. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de REDIAM.

A continuación, se muestra una tabla con las especies identificadas, indicando el nombre científico, nombre común y su clasificación conforme a distintas normas existentes, las cuales son:

- Legislación regional

En el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE) en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, desarrollado en el *Decreto 23/2012 por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats* se contemplan las siguientes categorías:

Tabla 64.- Categoría de amenaza de especies según el ámbito regional. Fuente: elaboración propia.

CATEGORÍAS REGIONALES	
Extinto	EX
En Peligro	EN
Vulnerable	VU
Sometidas a un Régimen de Protección Especial	LISTADO

- Legislación nacional

En el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas* se contemplan las siguientes categorías:

Tabla 65.- Categoría de amenaza de especies según el ámbito nacional. Fuente: elaboración propia

CATEGORÍAS NACIONALES	
En Peligro de Extinción	EN
Vulnerable	VU

- **En peligro de extinción:** especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable:** especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

- Legislación internacional

Categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). El estatus mundial se corresponde con las categorías asignadas en la Lista Roja de las Especies Amenazadas de la IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources).

Tabla 66.- Categoría de amenaza de especies según el ámbito internacional. Fuente: elaboración propia

CATEGORÍAS INTERNACIONALES	
Extinto	EX
Extinto en Estado Silvestre	EW
En Peligro Crítico	CR
En Peligro	EN
Vulnerable	VU
Casi Amenazado	NT
Preocupación Menor	LC
Datos Insuficientes	DD
No Evaluado	NE

- **Extinto o Extinguido (EX):** un taxón está extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente a muerto. Se presumen que un taxón está extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuos. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- **Extinto en Estado Silvestre (EW):** un taxón está extinto en estado silvestre cuando solo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está extinto es estado silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuos. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- **En peligro crítico (CR):** Con riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato. Un taxón está En peligro crítico cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En peligro (EN):** No en peligro crítico, pero enfrentado a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano. Un taxón está En peligro cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **Vulnerable (VU):** alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo.
- **Casi amenazado (NT):** un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para en Peligro Crítico, en Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente las satisfaga, en un futuro cercano.
- **Preocupación Menor (LC):** No cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores. Un taxón está en la categoría de Preocupación menor cuando habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías En peligro crítico, En peligro, Vulnerable o Casi amenazado.

- **Datos Insuficientes (DD):** La información disponible no es adecuada para hacer una evaluación del grado de amenaza.
- **No Evaluados (NE):** Taxones que no han sido evaluados en relación con los criterios proporcionados por la UICN.

6.11.1.1 Anfibios

Tabla 67. Anfibios presentes en la zona de estudio y su clasificación conforme a distintas normas existentes.


NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ANDALUCÍA	CATÁLOGO NACIONAL	UICN
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado ibérico	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común			LC
<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Rana perezi</i>	Rana común			LC

6.11.1.2 Aves

Tabla 68. Aves presentes en la zona de estudio y su clasificación conforme a distintas normas existentes.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ANDALUCÍA	CATÁLOGO NACIONAL	UICN
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LISTADO	LESRPE	NT
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico		LESRPE	LC
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común			LC
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja			NT
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real o azulón			LC
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Apus pallidus</i>	Vencejo pálido	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LISTADO	LESRPE	CR
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LISTADO	LESRPE	NT
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común		LESRPE	LC
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	LISTADO	LESRPE	NT
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común			LC
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo o cardelina			LC
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo o común			LC
<i>Cecropis daurica</i>	golondrine daurica			LC
<i>Cercotrichas galactotes</i>	Alzacola	VU	Vulnerable	NT
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LISTADO	LESRPE	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ANDALUCÍA	CATÁLOGO NACIONAL	UICN
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	LISTADO	LESRPE	LC
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	VU	Vulnerable	LC
Cisticola juncidis	Buitrón	LISTADO	LESRPE	LC
Columba livia/domestica	Paloma bravía			LC
Coracias garrulus	Carraca	LISTADO	LESRPE	LC
Corvus corax	Cuervo común			LC
Coturnix coturnix	Codorniz japonesa			LC
Cuculus canorus	Cuco	LISTADO	LESRPE	NT
Delichon urbicum	Avión común	LISTADO	LESRPE	VU
Egretta garzetta	Garceta común	LISTADO	LESRPE	LC
Emberiza calandra	Emberiza calandra			LC
Falco naumanni	Cernícalo primilla	LISTADO	LESRPE	VU
Falco tinnunculus	Cernícalo común	LISTADO	LESRPE	LC
Fulica atra	Focha común			LC
Galerida cristata	Cogujada común		LESRPE	LC
Galerida theklae	Cogujada montesina	LISTADO	LESRPE	LC
Gallinula chloropus	Polla gris, polla de agua, ...			LC
Glareola pratincola	Canastera común	LISTADO	LESRPE	LC
Himantopus himantopus	Cigüeñuela común	LISTADO	LESRPE	LC
Hippolais pallida	Zarcero pálido	LISTADO	LESRPE	LC
Hippolais polyglotta	Zarcero común	LISTADO	LESRPE	LC
Hirundo rustica	Golondrina común	LISTADO	LESRPE	LC
Ixobrychus minutus	Avetorillo común	LISTADO	LESRPE	NT
Lanius excubitor	Alcaudón norteño o picapuercos			LC
Lanius senator	Alcaudón común	LISTADO	LESRPE	NT
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	LISTADO	LESRPE	LC
Melanocorypha calandra	Calandria común	LISTADO	LESRPE	LC
Merops apiaster	Abejaruco común	LISTADO	LESRPE	VU
Motacilla flava	Lavandera boyera	LISTADO	LESRPE	LC
Nycticorax nycticorax	Martinete común	LISTADO	LESRPE	VU
Oenanthe hispanica	Collalba rubia	LISTADO	LESRPE	LC
Oriolus oriolus	Oropéndola	LISTADO	LESRPE	EN
Otus scops	Autillo europeo	LISTADO	LESRPE	LC
Parus caeruleus	Herrerillo común			LC
Parus major	Carbonero común	LISTADO	LESRPE	LC
Passer domesticus	Gorrión común			LC
Passer hispaniolensis	Gorrión moruno			LC
Remiz pendulinus	Moscón europeo			LC
Saxicola torquatus	Tarabilla común europea			LC
Serinus serinus	Verdecillo o serín verdecillo			LC
Streptopelia decaocto	Tórtola turca			LC
Streptopelia turtur	Tórtola europea			VU
Sturnus unicolor	Estornino negro			LC
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	LISTADO	LESRPE	NT
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	LISTADO	LESRPE	LC


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ANDALUCÍA	CATÁLOGO NACIONAL	UICN
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	En peligro de extinción	VU
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común			LC
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		LESRPE	LC
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LISTADO	LESRPE	LC

Tabla 69. Aves presentes en la zona de estudio según la cartografía de distribución de especies de flora y fauna amenazadas (y de interés) en Andalucía.

CUMT 5x5				
Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza	Normativa	Fuente ¹
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	En peligro de extinción	Decreto 23/2012. LAESRPE y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Censos de dormideros de aves terrestres
<i>Aquila adalberti</i>	Águila imperial ibérica			Plan de Conservación del Águila Imperial
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común			Cartografía integrada y zonificación de la distribución de las aves esteparias amenazadas de Andalucía. Versión 2021
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable		Censos periódicos Aves Coloniales
<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común	LAESRPE		Censos de reproducción. Plan para la Recuperación y Conservación de Aves de Humedales
<i>Plegadis falcinellus</i>	Morito común			Censos periódicos Aves Coloniales
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla			Seguimiento de aves territoriales
<i>Glareola pratincola</i>	Canastera común			Censos de invernada. Plan para la Recuperación y Conservación de Aves de Humedales
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio común			
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín cuellinegro			
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común			
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamenco común			
<i>Anas platyrhynchos</i>		-	-	
<i>Anythya ferina</i>				
<i>Spatula clypeata</i>				

¹ Las fuentes bibliográficas son las que se indican en la propia cartografía 5x5 km de distribución de especies de flora y fauna amenazadas (y de interés) en Andalucía. Todos los censos (de dormideros de aves terrestres, los periódicos de Aves Coloniales, los de invernada, etc.) se corresponden con los obtenidos a través de los Programas de Seguimiento de Fauna Silvestre que realiza la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de Andalucía, en los cuales se realizan censos y evaluaciones del grado de amenaza de las especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y en especial a las incluidas en los Planes de Recuperación y Conservación de Flora y Fauna.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

6.11.1.3 Mamíferos

Tabla 70. Mamíferos presentes en la zona de estudio y su clasificación conforme a distintas normas existentes.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ANDALUCÍA	CATÁLOGO NACIONAL	UICN
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo			LC
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua			VU
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris o Osorio			LC
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto o común			NT
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común o europeo			LC
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Genetta genetta</i>	Gineta, jineta o gato almizclero			LC
<i>Herpestes ichneumon</i>	Mangosta común o egipcia			LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica			LC
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	LISTADO	LESRPE	NT/LD
<i>Meles meles</i>	Tejón común, europeo o euroasiático			LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo			LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero			LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno			LC
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común o menor			LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo			EN
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris			LC
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra			LC
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura		Vulnerable	LC
<i>Suncus etruscus</i>	Musaraña o musgaño enano			LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común			LC

6.11.1.4 Peces continentales

Tabla 71. Peces continentales presentes en la zona de estudio y su clasificación conforme a distintas normas existentes.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ANDALUCÍA	CATÁLOGO NACIONAL	UICN
<i>Barbus sclateri</i>	Barbo gitano			LC
<i>Chondrostoma willkommii</i>	Bogas			VU
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común o europea			VU
<i>Squalius alburnoides</i>	Calandino			VU

6.11.1.5 Reptiles

Tabla 72. Reptiles presentes en la zona de estudio y su clasificación conforme a distintas normas existentes.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ANDALUCÍA	CATÁLOGO NACIONAL	UICN
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo	LISTADO		LC
<i>Hemorrhois hippocrepsis</i>	Culebra de herradura	LISTADO		LC
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	LISTADO		LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ANDALUCÍA	CATÁLOGO NACIONAL	UICN
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Bastarda			LC
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	LISTADO	LESRPE	
<i>Natrix maura</i>	No se encuentra			LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija andaluza	LISTADO		LC
<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LISTADO	LESRPE	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LISTADO		LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LISTADO	LESRPE	LC

Una vez realizado este inventario, se detecta que habría probabilidades de encontrar especies en peligro de extinción y/o vulnerables dentro del área de influencia del proyecto establecida (área de 5 km en torno a las alternativas de ubicación de la planta de biogás proyectada).

Las especies en peligro de extinción según el catálogo regional y nacional de especies amenazadas son el sisón común, el milano real y el águila imperial ibérica. Las especies vulnerables son el alzacola, el aguilucho cenizo y el murciélago grande de herradura.

Cabe destacar que esta revisión bibliográfica abarca un amplio territorio (de aproximadamente 129 km²), el cual se corresponde con el estudio de 4 cuadrículas 10x10 km del Inventario Español de Especies Terrestres y 12 cuadrículas 5x5 km de la cartografía de distribución de especies de flora y fauna amenazadas (y de interés) en Andalucía.

La alternativa seleccionada para ubicar la planta de biogás (alternativa 1), se encuentra sobre una única cuadrícula 5x5 km de la cartografía de distribución de especies de flora y fauna amenazadas (y de interés) en Andalucía, en la cual se ha detectado la presencia de las siguientes especies incluidas en alguna categoría de amenaza:

- *Tetrax tetrax* (Sisón común) – En peligro de extinción
- *Aquila adalberti* (Águila imperial ibérica) - En peligro de extinción
- *Falco naumanni* (Cernícalo primilla) - LAESRPE
- *Elanus caeruleus* (Elanio común) – LAESRPE

El Águila imperial ibérica vive en zonas montañosas y de bosque mediterráneo, necesitando grandes árboles para nidificar, además, como se verá en apartados posteriores, la planta de biogás se encuentra fuera del ámbito de actuación del Plan de Recuperación de esta especie.

6.11.2 LUGARES DE IMPORTANCIA PARA LA FAUNA Y NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Las **Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad** en España (en adelante, IBA) se define por la SEO BirdLife como lugares de especial importancia para la conservación de las aves y de la biodiversidad, áreas identificadas donde es preciso realizar acciones de conservación efectivas. Son herramientas reconocidas internacionalmente para la conservación.

BirdLife trata de identificar, proteger y custodiar una red de espacios que son importantes para la supervivencia, a largo plazo, de las poblaciones de aves. Muchos de estos lugares también son claves para la viabilidad de otras formas de biodiversidad, lo que convierte a las IBA en un instrumento fundamental para la conservación de animales y de plantas.

Estos espacios deben considerarse un mínimo esencial para asegurar la supervivencia de muchas especies a lo largo de su ciclo de vida. Son espacios lo suficientemente pequeños e identificados como para defender su conservación completa.

Dentro de un radio de 5 km entorno a las tres alternativas estudiadas para la planta de biogás no hay ningún IBA presente. Siendo las más cercanas al área de influencia las siguientes:

- IBA 237 – Campiña de Carmona, a 9 km al suroeste del área de influencia
- IBA 238 – Llanura Cerealista de Écija – Osuna, a 17 al sureste del área de influencia
- IBA 236 – Sierra Morena de Sevilla, a 15 km al norte del área de influencia
- IBA 235 – Sierra Morena de Córdoba, a 20 km al noreste del área de influencia

Otra figura de protección son las **Zonas de la Orden de Protección para la Avifauna contra Colisión y Electrocutión** designadas mediante el *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*.

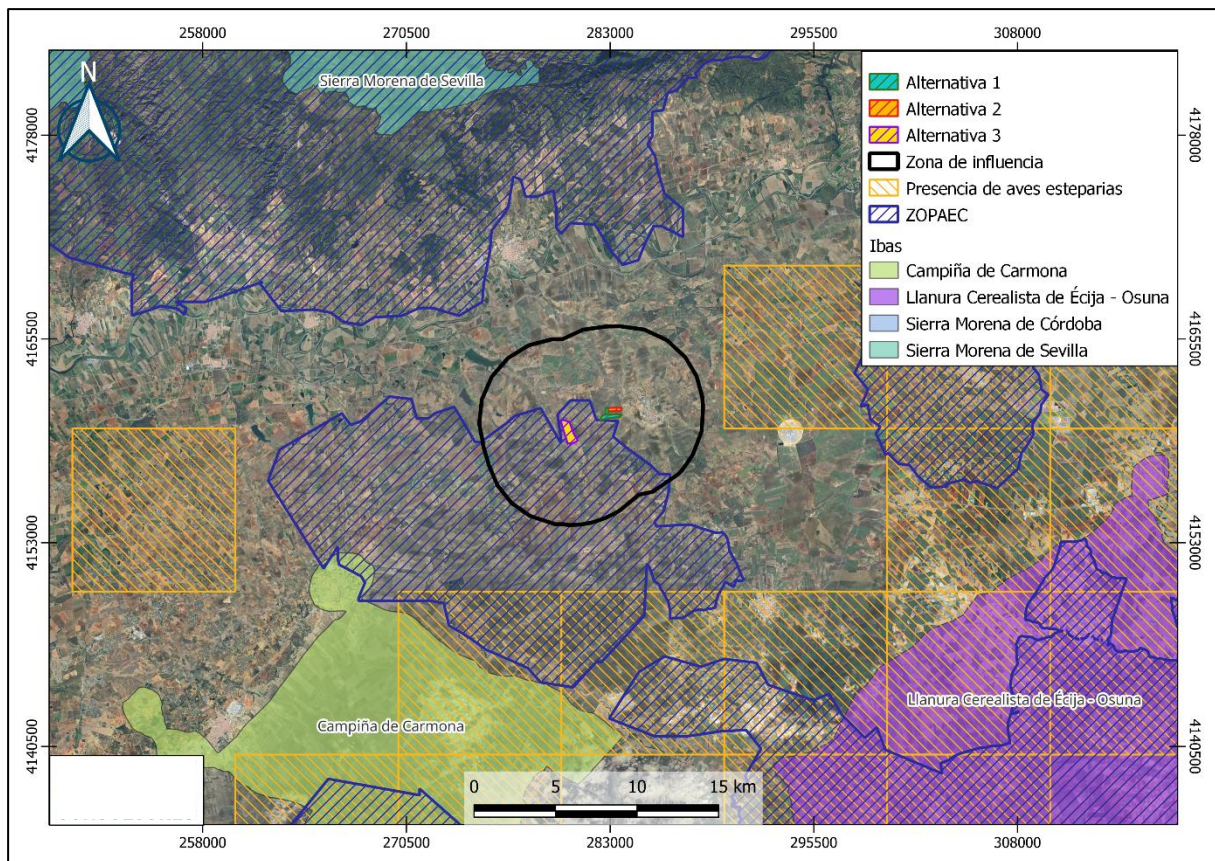
Esta norma establece el marco legal para lograr minimizar el impacto de la distribución y el transporte eléctricos tienen sobre las aves. Se trata de una normativa de carácter básico y que resulta competencia de la Administración General del Estado, tal y como se detalla en la disposición adicional undécima del *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica*.

El objeto del Real Decreto es establecer normas de carácter técnico de aplicación a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos situadas en las zonas de protección definidas en el artículo 4 del real Decreto y cuya promulgación corresponde a las Comunidades Autónomas, con el fin de reducir los riesgos de electrocución y colisión para la avifauna, lo que redundará a su vez en una mejor calidad del servicio de suministro.

El punto de conexión solicitado para el abastecimiento eléctrico de la planta se encuentra a 3,34 km de la misma y fuera de las Zonas de la Orden de Protección para la Avifauna contra Colisión y Electrocutión.

También se ha consultado la información cartográfica donde se incluyen las zonas altamente sensibles para la conservación de las aves esteparias incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (*Chersophilus duponti*, *Circus pygargus*, *Tetrax tetrax*, *Pterocles alchata* y *Pterocles orientalis*) en la España peninsular e Islas Baleares, obtenidas a través de la “Guía metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia”. Estas zonas se muestran mediante una representación cartográfica a escala de cuadrícula UTM 10x10.

Como puede observarse en el siguiente mapa, el área de influencia del proyecto se encuentra fuera de estas zonas altamente sensibles. Además, también se representan en el mapa el resto de figuras de protección anteriormente descritas:



Mapa 47.- Zonas de Avifauna – Aves Esteparias, ZOPAEC e IBAs. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITERD.


6.12 FIGURAS DE PROTECCIÓN

La Red de **Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)** está constituida por un total de 311 espacios naturales protegidos, en función de sus valores y objetivos de gestión, así como de la normativa de declaración que los ampara.

Cada uno de estos espacios puede pertenecer a más de una categoría, figura o designación de protección posible:

- **Espacios Naturales Protegidos** (Parques Nacionales, Parques Naturales, Monumentos Naturales, etc.)
- **Espacios Protegidos Red Natura 2000** (Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves)
- **Otras figuras de protección de espacios** (Reservas de la Biosfera, Geoparques, Patrimonio de la Humanidad, etc.)

Los objetivos de RENPA son la coordinación de los sistemas generales de gestión de estos espacios, su promoción externa, la colaboración en programas estatales e internacionales de conservación, y la promoción y desarrollo sostenible de los recursos naturales, entre otros.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

A continuación, se describen los ENP que se encuentran en el área de influencia del proyecto o cercano al mismo. Para el desarrollo del apartado se han tenido en cuenta las figuras de protección identificadas dentro de las parcelas estudiadas para albergar la planta de biogás objeto de estudio y sus distintas alternativas, así como aquellos espacios cuya distancia a dicha superficie sea menor o igual a 5 km, denominando a esta superficie área de influencia.

6.12.1 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS


De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

En función de los bienes y valores a proteger y de los objetivos de gestión a cumplir, los Espacios Naturales Protegidos, ya sean terrestres o marinos, se clasifican en cinco categorías básicas de ámbito estatal, establecidas por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre:

- **Parques Naturales:** áreas naturales, que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de su diversidad geológica, incluidas sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente. Dentro de esta categoría se incluyen los Parques Nacionales, que se rigen por su legislación específica y se integran en la Red de Parques Nacionales.
- **Reservas Naturales:** espacios naturales cuya creación tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una valoración especial.
- **Áreas Marinas Protegidas:** Espacios naturales designados para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino, incluidas las áreas intermareal y submareal, que, en razón de su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una protección especial.
- **Monumentos Naturales:** Espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial. Tienen también esta consideración los árboles singulares y monumentales y las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y mineralógicos, los estratotipos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos.
- **Paisajes Protegidos:** Partes del territorio que las Administraciones competentes consideren merecedores de una protección especial por sus valores naturales, estéticos y culturales, y de acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje, del Consejo de Europa.

Por otro, las Comunidades Autónomas han desarrollado legislación propia sobre espacios protegidos, por lo que, en la actualidad, existen en España más de 40 denominaciones distintas para designar a los Espacios Naturales Protegidos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

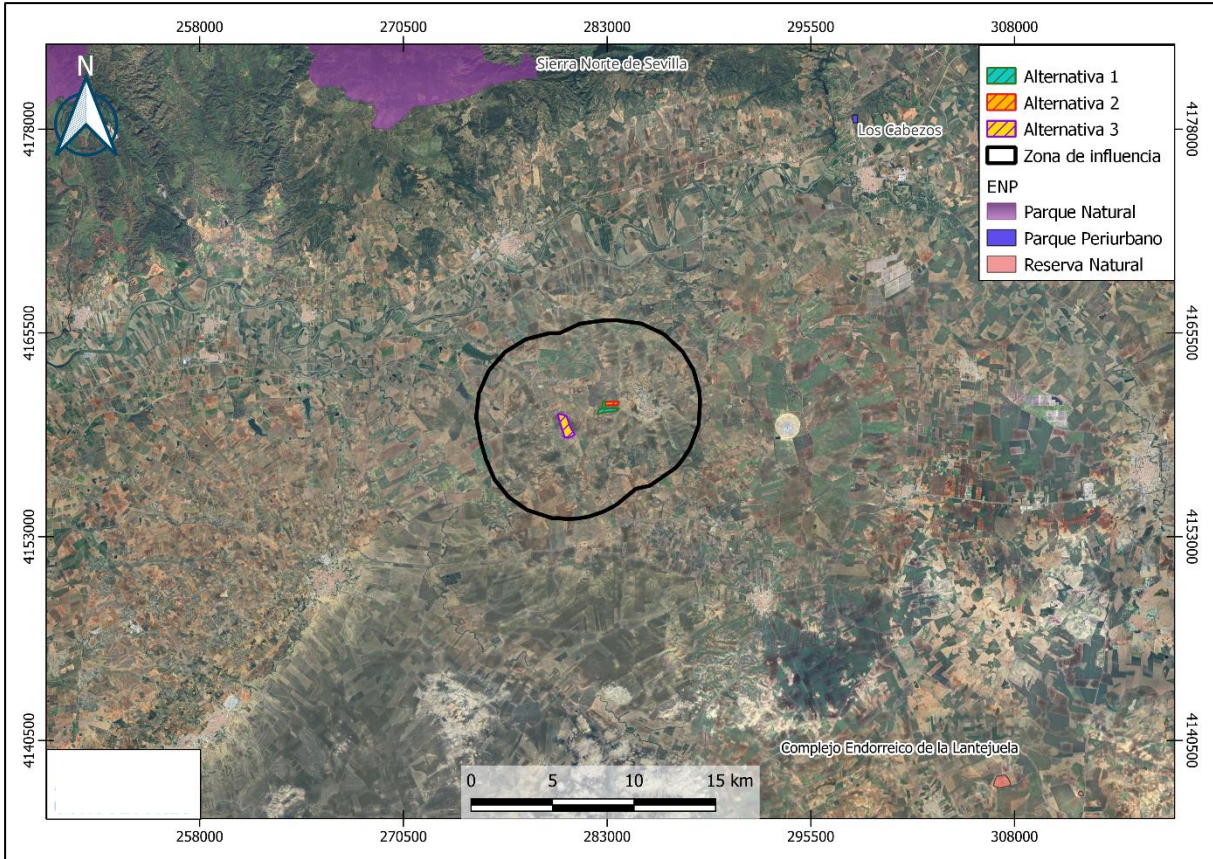
En Andalucía, según la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, y se establecen medidas adicionales para su protección; se consideran Espacios Naturales Protegidos las zonas declaradas como tales al amparo de esta ley, a las cuales se les identifica por sus valores ecológicos, históricos y culturales. Para dichos espacios, en el marco del desarrollo sostenible, se dispondrán regímenes adecuados de protección y conservación tanto de su diversidad biológica como de los recursos naturales y culturales a ellos asociados.

A continuación, se definen la diferente tipología recogida en estos espacios:

- **Parques Nacionales:** son espacios naturales poco transformados por la explotación y actividad humanas que han sido declarados de interés general del Estado. Por la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas y la singularidad de su flora, fauna, geología y formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, culturales, educativos y científicos destacados, cuya conservación merece una atención preferente.
- **Parques Naturales:** son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente.
- **Reservas Naturales:** son espacios protegidos creados para la preservación de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una valoración especial.
- **Parajes Naturales:** aquellos espacios que se declaren como tales por Ley del Parlamento Andaluz, en atención a las excepcionales exigencias cualificadoras de sus singulares valores, y con la finalidad de atender a la conservación de su flora, fauna, constitución geomorfológica, especial belleza u otros componentes de muy destacado rango natural.
- **Paisajes Protegidos:** son aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, son merecedores de una protección especial.
- **Monumentos Naturales:** aquellos espacios y elementos que ya gozan del reconocimiento y aprecio de la población por los valores naturales singulares que presentan.
- **Parques Periurbanos:** aquellos espacios naturales situados en las proximidades de un núcleo urbano, hayan sido o no creados por el hombre, que sean declarados como tales con el fin de adecuar su utilización a las necesidades recreativas de las poblaciones en función de las cuales se declara.
- **Reservas Naturales Concertadas:** aquellos predios que, sin reunir los requisitos objetivos que caracterizan las figuras declarativas previstas en los apartados anteriores y en la legislación básica estatal, merezcan una singular protección y que sus propietarios insten de la Administración ambiental la aplicación en los mismos de un régimen de protección concertado.

Como puede observarse en el siguiente mapa, dentro de la zona de influencia del proyecto no hay presencia de ningún Espacio Natural Protegido.

A continuación, se muestra una tabla con la distancia a los ENP más cercanos al área de estudio de cada una de las alternativas y un mapa con los mismos:



Mapa 48. Mapa de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía cercanos al área de influencia del proyecto.
Fuente: REDIAM.

Tabla 73. Distancias a Espacios Naturales Protegidos de las tres alternativas de ubicación.

ENP	TIPO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Sierra Norte de Sevilla	Parque Natural	20,82 km N	20,36 km N	20,23 km N
Los Cabezos	Parque Periurbano	23,29 km NE	22,36 km NE	25,13 km NE
Complejo Endorreico de la Lantejuela	Reserva Natural	32,91 km SE	32,55 km SE	33,32 km SE

6.12.2 RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 es definida en el artículo 3 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres: "Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada "Natura 2000". Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural.

La Red Natura 2000 incluirá asimismo las zonas de protección especiales designadas por los Estados miembros con arreglo a las disposiciones de la Directiva 2009/147/CE del parlamento europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres". Por su parte, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece en su artículo 42.1. lo siguiente:

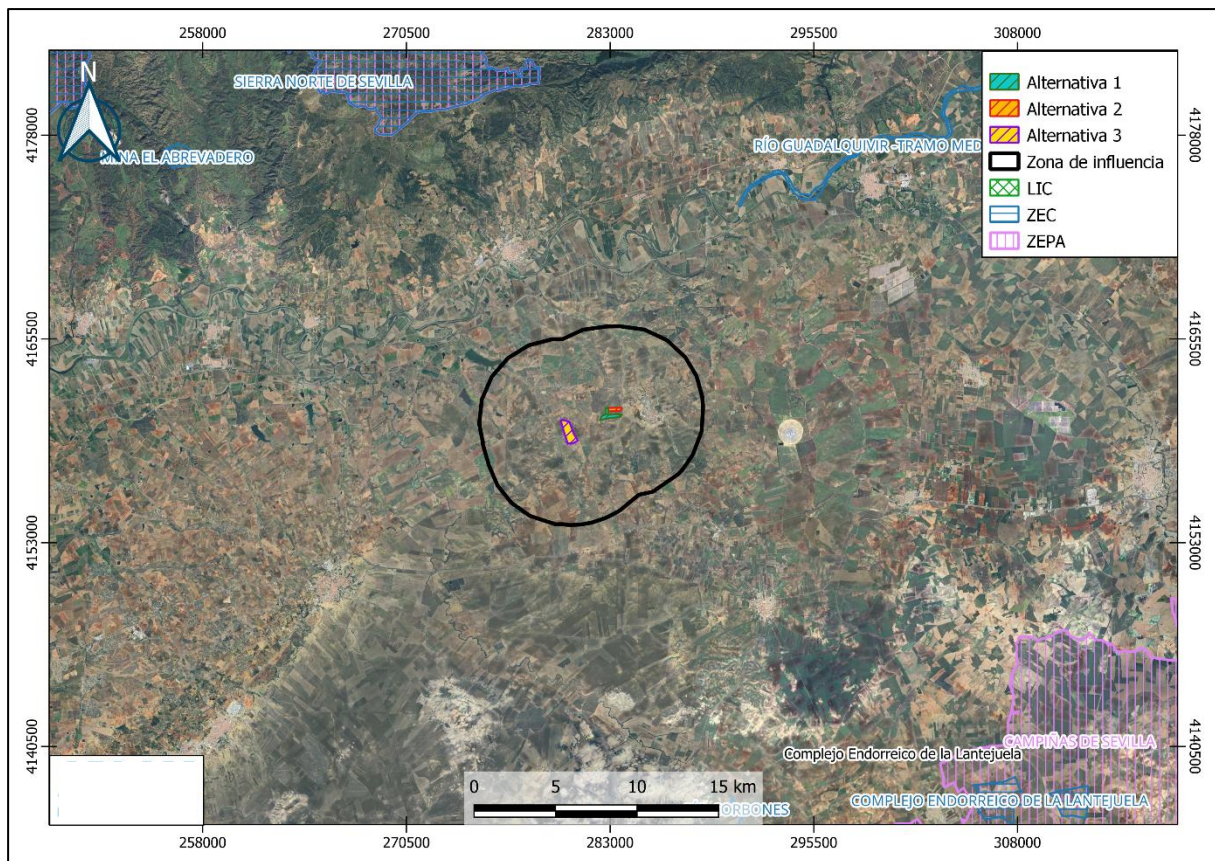
“La Red Ecológica Europea Natura 2000 es una red ecológica coherente compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (en adelante LIC), hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación (en adelante ZEC), dichas ZEC y las Zonas de Especial Protección para las Aves (en adelante ZEPA), cuya gestión tendrá en cuenta las exigencias ecológicas, económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales.”

La Red Natura en Andalucía abarca, en el ámbito de competencia de la Junta de Andalucía, 2,67 millones de hectáreas, de las que 2.59 millones son terrestres y 0,07 millones, marinas. Para su gestión y conservación, se encuentra incluida íntegramente en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), en virtud del Decreto 95/2003, de 8 de abril.

La REMPA está integrada por 198 espacios protegidos:

- 63 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- 190 Lugares de Interés Comunitario (LIC), de los que 176 están declarados Zonas Especiales de Conservación (ZEC).

En la comunidad andaluza, la declaración de ZEC o ZEPA, se hace por decreto del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, siguiendo el proceso de declaración de los espacios protegidos Red Natura 2000.



Mapa 49. Zonas Red Natura 2000 cercanas al área de influencia del proyecto. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Tras la consulta de la cartografía disponible, se observa que no hay presencia de zonas pertenecientes a Red Natura 2000 en el área de influencia del proyecto.

La siguiente tabla recoge las distancias a las que se encuentran, de las diferentes alternativas del proyecto, los espacios protegidos más próximos al área de influencia.

Tabla 74. Distancias de cada alternativa a la Red Natura 2000.

ESPACIOS PROTEGIDOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ZEPA Sierra Norte de Sevilla	20,82 km NO	20,52 km NO	20,30 km N
ZEPA Sierra de Hornachuelos	29,16 km NE	28,38 km NE	30,49 km NE
ZEPA Campiñas de Sevilla	28,71 km SE	28,11 km SE	29,77 km SE
ZEC Mina el Abrevadero	29,61 km NO	29,64 km NO	27,59 km NO
ZEC Sierra Norte de Sevilla	20,82 km NO	20,52 km NO	20,30 km N
ZEC Sierra de Hornachuelos	29,16 km NE	28,38 km NE	30,49 km NE
ZEC Río Viar	40,28 km NO	40,33 km NO	38,05 km NO
ZEC Río Guadalquivir-Tramo medio	14,76 km NE	14,33 km NE	16,82 km NE
ZEC Barrancos del Río Retortillo	27,90 km NE	27,47 km N	29,19 km NE
ZEC Minas el Galayo y la Jabata	24,08 km N	23,66 km N	24,88 km N
ZEC Complejo Endorreico de la Lantejuela	31,81 km SE	31,50 km SE	32,13 km SE
ZEC Río Corbones	24,43 km SE	24,59 km SE	23,76 km SE
ZEC Río Guadaira	38,76 km SO	39,32 km SO	36,54 km SO

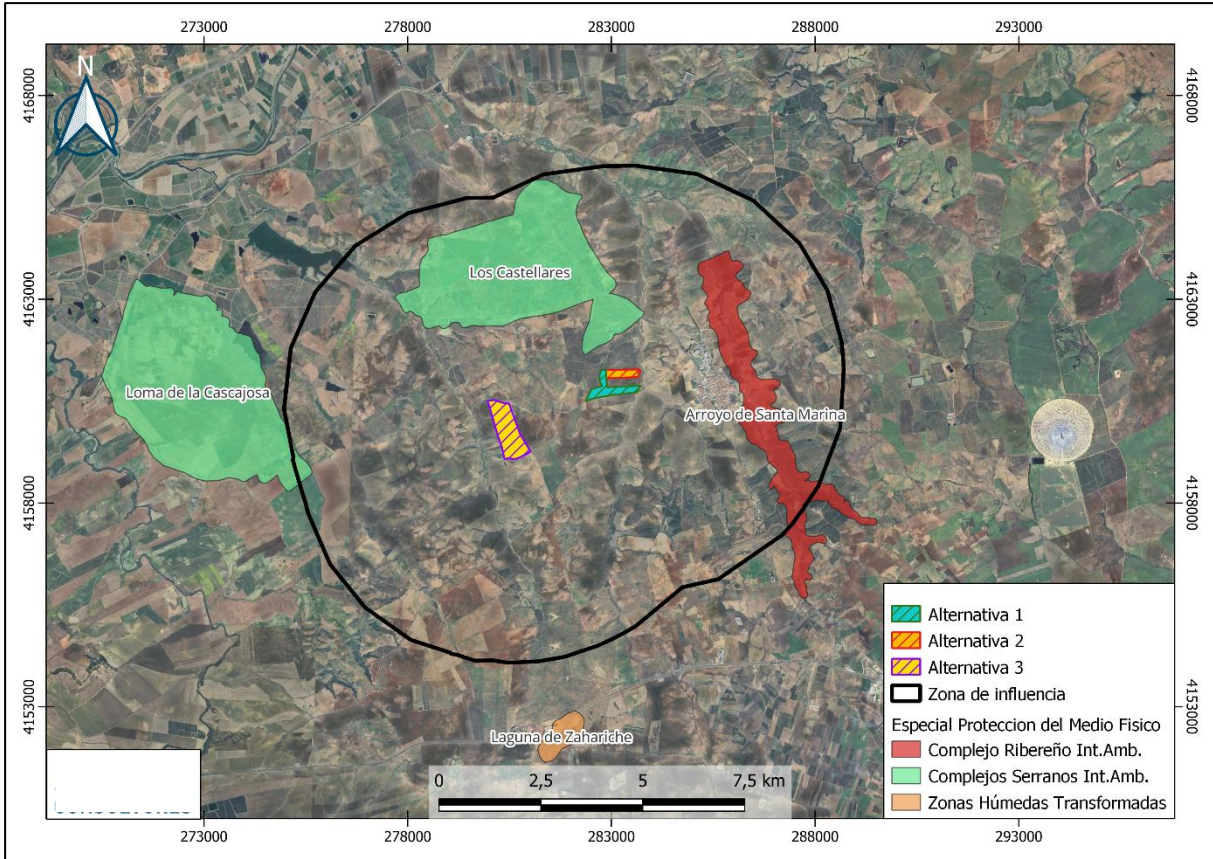
6.12.3 OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN DE ESPACIOS

Además de todos los espacios naturales protegidos mencionados en los apartados anteriores, se deben destacar otros que también son importantes debido a su valor ecológico, productivo o paisajístico, estos son los **Espacios sujetos a Protección Especial Compatible**.

Dentro de esta categoría se incluyen aquellas zonas en las que, por su valor ecológico, productivo o paisajístico, interesa limitar la realización de actividades constructivas o transformadoras del medio; a excepción de aquellas estrictamente necesarias para el aprovechamiento de los recursos primarios, y que resulten compatibles con el mantenimiento de sus características y valores protegidos. Los tipos de espacios sujetos a esta categoría son:

- Parajes Sobresalientes
- Complejos Serranos de Interés Ambiental
- Espacios Forestales de Interés Recreativo
- Paisajes Agrarios Singulares
- Complejos Ribereños de Interés Ambiental
- Zonas húmedas Transformadoras

Como se puede observar en el siguiente mapa, hay presencia de tres de estos espacios en el área de influencia del proyecto, estando las tres alternativas de ubicación para la planta de biogás fuera de los mismos:



Mapa 50. Zonas de Especial Protección Compatible en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

La siguiente tabla recoge las distancias a las que se encuentran, de las diferentes alternativas del proyecto, los espacios sujetos a Protección Especial Compatible.

Tabla 75. Distancias de cada alternativa a los espacios sujetos a Protección Especial Compatible.

NOMBRE	TIPO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Los Castellares	Complejos Serranos	0,85 km N	0,61 km N	1,91 km N
Arroyo de Santa Marina	Complejo Ribereño	3,04 km E	2,01 km E	5,10 km E
Loma de la Cascajosa	Complejos Serranos	7,15 km O	7,57 km O	4,62 km O
Laguna de Zahariche	Zonas Húmedas Transformadas	7,70 km S	8,19 km S	6,34 km S

6.12.4 FIGURAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tienen la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, los siguientes:

1. Los Humedales de Importancia Internacional, del Convenio de Ramsar.
2. Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
3. Las áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR)
4. Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.
5. Los Geoparques, declarados por la UNESCO.
6. Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.
7. Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa

Tras consultar estos espacios, se ha confirmado que no hay presencia de ninguno de ellos dentro del área de influencia del proyecto. A continuación, se indican los más cercanos al área de influencia del proyecto.

6.12.4.1 Ramsar e Inventario de Zonas Húmedas


El Convenio de Ramsar, o Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, establece la creación a nivel internacional de una red de humedales conocida como Lista Ramsar, siendo el más antiguo de los modernos acuerdos intergubernamentales sobre el medio ambiente. El tratado se negoció en el decenio de 1960 entre países y organizaciones no gubernamentales preocupados por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales para las aves acuáticas migratorias. Se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975.

La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

Los humedales están desapareciendo tres veces más rápido que los bosques, advierte el último informe Ramsar del 2018. Estos entornos están entre los ecosistemas más diversos y productivos. Proporcionan servicios esenciales y suministran toda nuestra agua potable. Sin embargo, continúa su degradación y conversión para otros usos.

La convención aplica una definición amplia de los humedales, que abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales reservorios y salinas.

Actualmente se encuentra el Cuarto Plan Estratégico (2016 – 2024) en la COP12, celebrada en Punta del Este, Uruguay.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Los Humedales Ramsar más cercanos al área de influencia del proyecto son la “Reserva natural Laguna de Tíscar”, las “Lagunas del Sur de Córdoba (Zóñar, Rincón y Amarga)”, los “Embalses de Cordobilla y Malpasillo” y la “Reserva natural Laguna de los Jarales”, todos ellos ubicados a más de 50 km al sureste del área de influencia del proyecto. A más de 57 km al suroeste del área de influencia, se encuentra el Humedal Ramsar “paraje Natural Brazo del Este”.

Tras la consulta se percibe que las zonas RAMSAR se encuentran a distancia suficiente de la zona de estudio como para considerar que la implantación pueda entablar algún efecto negativo directo o indirecto sobre ellos.

6.12.4.2 Geoparques

El 17 de noviembre del año 2015, la Asamblea General de la UNESCO ratificó la creación de los Geoparques Mundiales de la UNESCO. Su declaración se basa en tres principios: la existencia de un patrimonio geológico que sirva de protagonista y eje conductor; la puesta en marcha de iniciativas de geoconservación y divulgación; el impulso del desarrollo socioeconómico y cultural a escala local. Deben tener unos límites claramente definidos y una extensión adecuada para asegurar el desarrollo económico de la zona, pudiendo incluir áreas terrestres, marítimas o subterráneas.

La coordinación a nivel internacional se realiza a través el Programa Internacional de Geociencias y Geoparques (IGGP) de la UNESCO con el apoyo de la Red Mundial de Geoparques.

En España tienen la consideración de “áreas protegidas por instrumentos internacionales” según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

El Geoparque más cercano al área de influencia del proyecto es el denominado “Sierra Norte de Sevilla”, el cual se encuentra a 15 km al norte del área de influencia del proyecto.

El Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, Geoparque Europeo y Mundial desde 2011, se localiza al norte de la provincia de Sevilla, sobre las alineaciones montañosas de la región central de Sierra Morena. Declarado Parque Natural en 1989, este espacio natural protegido es uno de los más extensos de Andalucía. Incluye totalmente los municipios de Cazalla de la Sierra, El Real de la Jara, San Nicolás del Puerto y Las Navas de la Concepción, y parcialmente Alanís, Almadén de la Plata, Constantina, Guadalcanal, El Pedroso y La Puebla de los Infantes.

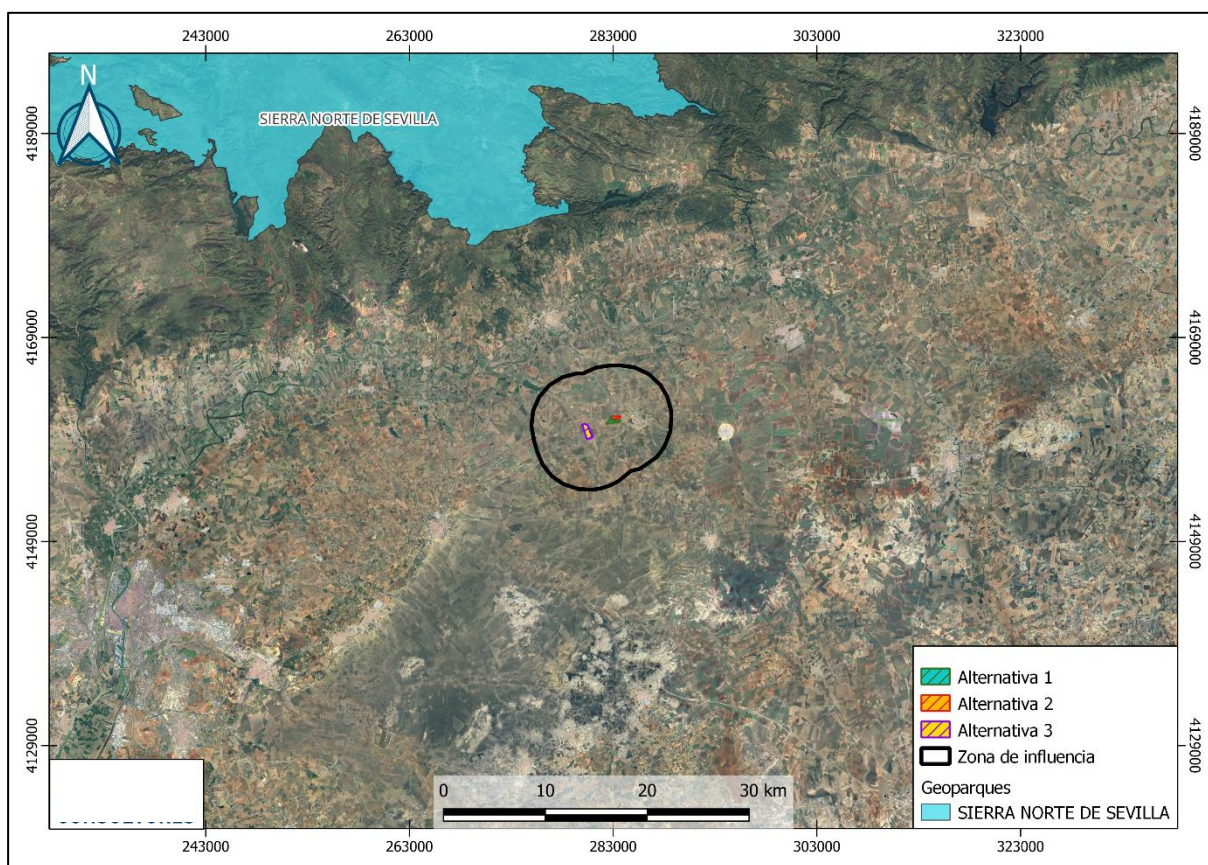
Su relieve es una sucesión de suaves lomas y sierras y valles, con un rango de alturas comprendido desde los 100 metros hasta casi los 1.000 metros sobre el nivel del mar. El paisaje principal lo constituyen las dehesas: pastizales arbolados, predominantemente de encinas y alcornoques, un valioso ecosistema resultado del trabajo del hombre sobre los antiguos bosques mediterráneos. Se entremezclan con zonas de matorral mediterráneo, acompañados de bosques de encinas, alcornoques, quejigos, robles y castaños y con valles fluviales con buena vegetación de ribera, que en casos como el Rivera de Ciudadreja y el Rivera de Huéznar llegan a formar un bosque fluvial de gran belleza. También encontramos varios cultivos, siendo el principal el olivar, y en menor medida viñas, frutales y huertas.

La mayor parte de sus rocas están comprendidas entre el final del Precámbrico (1.000 a 541 millones de años) y el final del Paleozoico (541 a 250 millones de años), con algunos afloramientos de sedimentos geológicos más recientes.

El Inventario de Lugares de Interés Geológico del Geoparque comprende actualmente 46 geositios. Los principales geositios están recogidos en el Mapa Geoturístico de Sierra Norte de Sevilla: aquellos de mayor importancia científica y/o educativa, los paisajes más singulares y de mayor belleza, y los lugares más significativos para comprender la interacción del ser humano con el territorio a lo largo de la historia. Sierra Norte de Sevilla acoge tres Monumentos Naturales de Andalucía, dos de carácter geológico, “Cascadas del Huéznar” y “Huellas Fósiles de Medusas de Constantina”, y el tercero de carácter geológico, biótico, y eco-cultural: “Cerro del Hierro”.


Dispone de 11 Geo-rutas cortas que se inician en los núcleos de población, así como varios recorridos largos que están recogidos en la Guía Geológica y en la Guía Geoturística del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla.

Tiene múltiples elementos de carácter cultural e histórico-artístico, destacando los centros históricos de Cazalla de la Sierra, Constantina y Guadalcanal, que están declarados Bien de Interés Cultural, así como los castillos El Real de la Jara, Alanís y Constantina.



Mapa 51. Geoparques cercanos al área de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Tras la consulta se percibe que los Geoparques se encuentran a distancia suficiente de la zona de estudio como para considerar que la implantación pueda entablar algún efecto negativo directo o indirecto sobre ellos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

6.12.4.3 Reserva de la Biosfera

Las Reservas de Biosfera son "zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional en el marco del Programa MAB de la UNESCO.

Sirven para impulsar armónicamente la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

Comprenden tanto ecosistemas terrestres como marinos, picos montañosos o abismos oceánicos. El concepto y la práctica de las reservas de biosfera han evolucionado desde 1976, año en que las primeras reservas fueron reconocidas. Las que por entonces eran vistas como áreas protegidas se han convertido en paisajes terrestres y marinos dedicados a la exploración de los principios y prácticas del desarrollo sostenible.

La Red Española de Reservas de la Biosfera está compuesta por 53 reservas y cuatro de ellas son transfronterizas, tres con Portugal y una intercontinental con Marruecos.

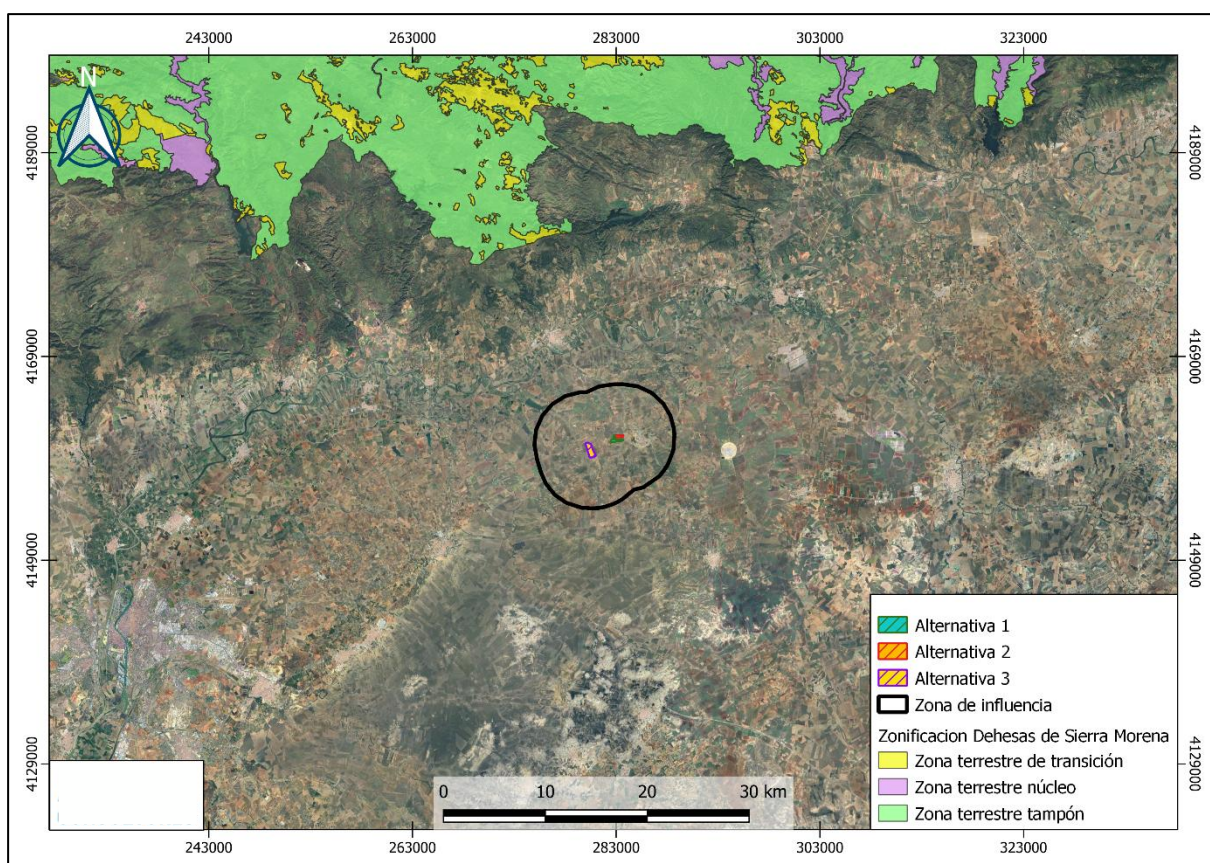
Según el MITERD, las Reservas de la Biosfera son territorios definidos con el objetivo de conservar la diversidad biológica y cultural y el desarrollo económico y social a través de la relación de las personas con la naturaleza. Se establecen sobre zonas ecológicamente representativas o de valor único, en ambientes terrestres, costeros y marinos, en las cuales la integración de la población humana y sus actividades con la conservación son esenciales.

Se tiende a subdividir el área en tres tipos de zonas, a continuación, se mencionan brevemente:

- **Zona núcleo:** cuya principal función es la conservación de la naturaleza a largo plazo.
- **Zona de transición:** superficie destinada para promover actividades económicas sostenibles para favorecer el desarrollo socioeconómico de las poblaciones locales.
- **Zona tampón o de amortiguamiento:** designada para amortiguar los efectos de las acciones humanas sobre las zonas anteriores.

En la zona de influencia de la planta de biogás no se han observado terrenos con el certificado de Reserva de la Biosfera, siendo el más cercano es el denominado "Dehesas de Sierra Morena" a unos 15,16 km al norte del área de influencia del proyecto.

En el siguiente mapa se muestra la zonificación de la Reserva "Dehesas de Sierra Morena" y la distancia a la que se encuentra de las distintas alternativas de la planta de biogás:



Mapa 52. Reserva de la Biosfera “Dehesas de Sierra Morena”. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

6.12.5 VÍAS PECUARIAS

La protección de estas Vías Pecuarias se encuadra en torno a la Ley 3/1995, de Vías Pecuarias. Dicha ley define las vías pecuarias como las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el tránsito ganadero; y establece que son bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Estas se clasifican en:

- Cañadas, cuando su anchura no exceda de 75 metros.
- Cordeles, cuando su anchura no exceda de 37,50 metros.
- Veredas, cuando su anchura no exceda de 20 metros.
- Coladas, de anchura variable.
- Descansaderos, definidos por su situación, superficie y límites.
- Abrevaderos, majadas y cualquier otro tipo de territorio o instalación anexas a ellas, para uso del ganado trashumante y de los pastores que los conducen.

Andalucía es la Comunidad Autónoma que cuenta con la red más extensa de vías pecuarias, que asciende a un total de 32.728 kilómetros de longitud. Se trata de una red viaria destinada a usos alternativos al tráfico rodado, que conecta todos los municipios y comarcas de Andalucía entre sí, tanto internamente como con el resto de la Península Ibérica.

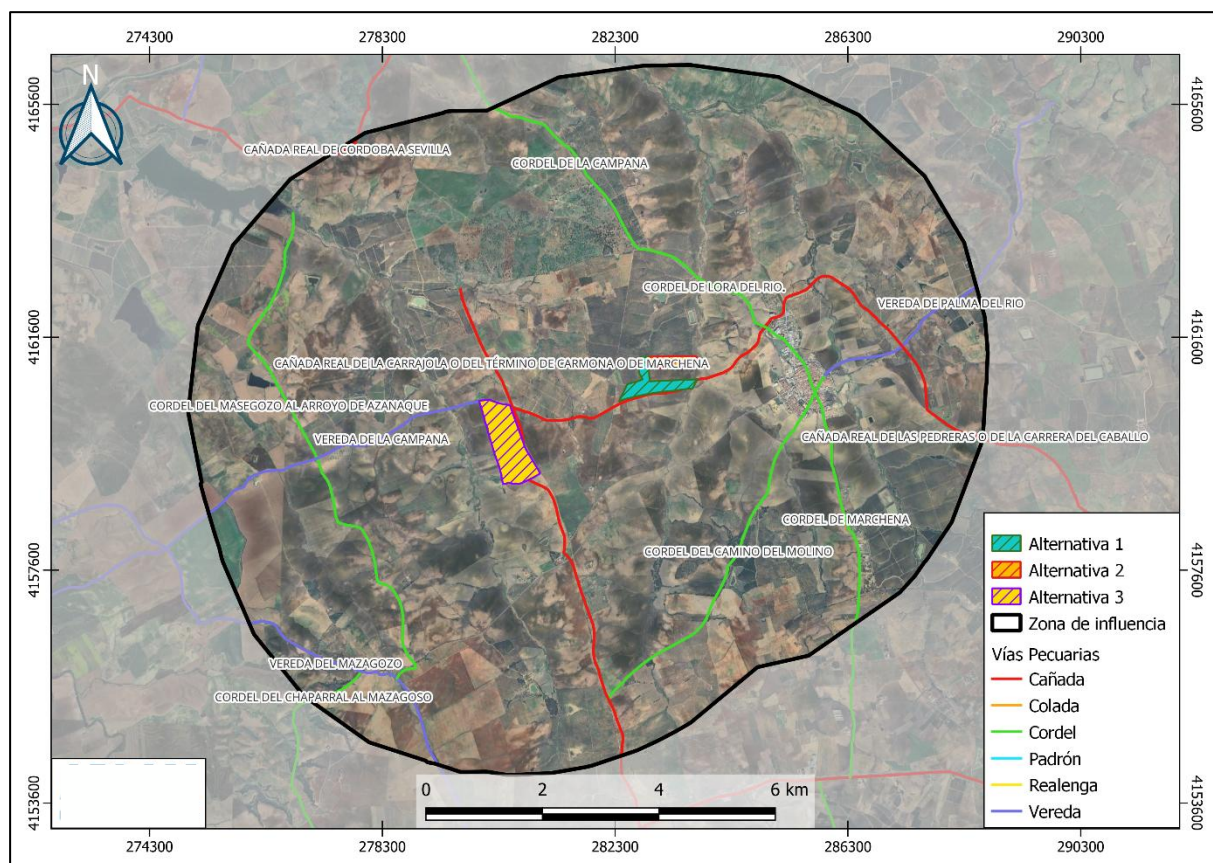
Citando el Reglamento de Vías Pecuarias de Andalucía, aprobado mediante el Decreto 155/1998, de 21 de julio, y más específicamente en su artículo 5, los tipos de vías pecuarias son las Cañadas, con una anchura que no exceda los 75 metros; los Cordeles, cuando su anchura no sobrepase los 37.5 metros; y las Veredas, siendo aquellas que tienen una anchura no superior a los 20 metros.

Dichas denominaciones son compatibles con otras de índole consuetudinaria, tales como coladas, padrones, realengas, ramales, veredas de carne, veintenas y cualesquiera otras que se vengán utilizando dentro del territorio andaluz. Su anchura será determinada en el acto administrativo de clasificación.


Los abrevaderos, descansaderos, majadas y demás lugares asociados al tránsito ganadero tendrán la superficie y límites que determinen el acto administrativo de clasificación y posterior deslinde.

Utilizando la cartografía de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), se identifica la “Cañada Real de las Pedreras o de la Carrera del Caballo”, siendo esta la más cercana a las alternativas 1 y 2, más específicamente a 75 y 450 metros al sur respectivamente de las implantaciones. Por otro lado, la vía pecuaria más cercana a la alternativa 3 es la “Vereda de La Campana” a 13 metros al norte de la implantación.

En el siguiente mapa, pueden observarse el resto de vías pecuarias presente en el área de influencia del proyecto:



Mapa 53. Vías Pecuarias. Fuente: elaboración propia a partir de la cartografía de REDIAM.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

6.12.6 MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

En España se cuentan 11.359 montes declarados de utilidad pública extendiéndose por más 7,37 millones de hectáreas pertenecientes a entidades de derecho público (Municipio, Comunidad Autónoma, Estado y otras entidades de derecho público). El conjunto se configura como el principal patrimonio natural y fuente de ingresos económicos de muchos municipios y de bienes y servicios a la sociedad en general. Contienen ejemplos de las mejores formaciones de pinares, rebollares, encinares, hayedos, acebedas, sabinares, dehesas, matorrales diversos y multitud de ricos y variados pastizales.

Entre los servicios que prestan los montes de utilidad pública a la sociedad se encuentran la defensa de las poblaciones, cultivos e infraestructuras frente a los efectos de las riadas, inundaciones o aludes, la regulación del régimen hidrológico en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y su consecuente disminución de los procesos erosivos y torrenciales. Otro servicio público que prestan los montes de utilidad pública es el de garantizar el derecho constitucional a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, ya que estos montes generan beneficios indirectos como el paisaje, el recreo, el esparcimiento y ocio al estar localizados en zonas con gran valor forestal, ambiental, ecológico o paisajístico, en espacios naturales protegidos, o en zonas destinadas a la restauración, repoblación o mejora forestal.

Independientemente de quién sea el propietario del monte de utilidad pública (Municipios, Comunidad Autónoma, Estado, u otra entidad de derecho público) cualquier tipo de actuación en el mismo no característico de su gestión está sometido a un régimen de autorización o concesión por parte del órgano forestal gestor del monte.

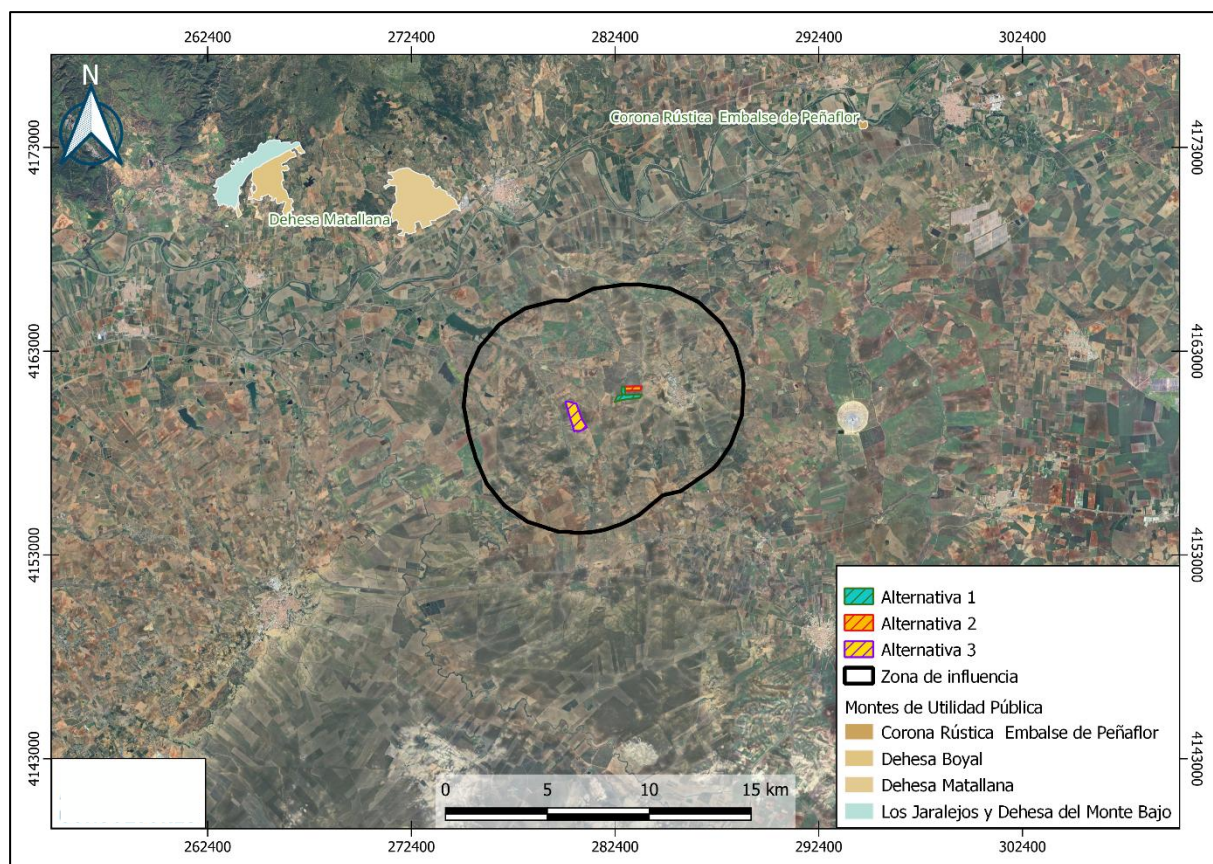
La *Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía*, en su artículo 24 define el Catálogo de Montes de Andalucía como el “registro público de carácter administrativo donde se incluirán todos los montes pertenecientes a cualquiera de las Administraciones y Entidades Públicas”, lo que significa que, desde la entrada en vigor de la misma, se consideran incluidos en dicho Catálogo todos los montes o terrenos forestales de cualquier propiedad pública de Andalucía.

Forman parte, pues, del Catálogo de Montes Públicos de Andalucía:

- Los que figuran en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública al que hace mención la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Todos los montes de titularidad pública recogidos en el Inventario General de Bienes y Derechos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Todos los montes incluidos en los Inventarios de Bienes y Derechos de las Entidades Locales, el Inventario de Bienes Naturales del Estado, o cualquier otro Inventario de las Administraciones o Entidades Públicas.

Actualmente existen en Andalucía 1456 montes públicos, de los cuales 641 (44%) son de titularidad de la Comunidad Autónoma andaluza, 696 (48%) pertenecen a Ayuntamientos y los restantes pertenecen a otras instituciones o entidades de derecho público (Diputaciones Provinciales, Ministerios, Seguridad Social, Beneficencia, etc.).

Utilizando la cartografía oficial disponible, se ha consultado la ubicación de montes de utilidad pública cercanos a la implantación del proyecto:



Mapa 54. Montes de utilidad pública próximos a la zona de influencia. Fuente: REDIAM.

Como puede observarse en el mapa anterior, no hay presencia de ningún Monte de Utilidad Pública en el área de influencia del proyecto, siendo los más cercanos a la misma los siguientes:

Tabla 76. Distancias de cada alternativa a los Montes de Utilidad Pública.

NOMBRE	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Monte Corona Rústica Embalse de Peñafior	17,53 km NE	16,58 km NE	19,38 km NE
Dehesa Boyal	18,37 km NO	18,41 km NO	16,33 km NO
Dehesa Matallana	11,92 km NO	11,78 km NO	10,74 km NO
Los Jaralejos y Dehesa del Monte Bajo	19,89 km NO	19,85 km NO	18,13 km NO

6.12.7 PLANES DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES

Para preservar el patrimonio natural de Andalucía, el cual se encuentra cada vez más amenazado, debido a la alteración y destrucción de sus hábitats y en consecuencia a la reducción y el aislamiento de sus poblaciones, la Consejería pone en marcha actuaciones, elaborando y ejecutando las mismas en Planes de Conservación y Recuperación de Especies Amenazadas, así como proyectos y programas de conservación, en cumplimiento a lo establecido en la Ley 8/2003 de Flora y Fauna Silvestres y la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural.

Tras consultar las bases de datos de la CC.AA. de Andalucía, se ha obtenido como resultado que en la zona de influencia del proyecto se extiende el Plan de Recuperación del Águila imperial ibérica.

➤ Plan de Recuperación del Águila imperial ibérica

El águila imperial Ibérica (*Aquila adalberti*) es de las rapaces más amenazadas del planeta, debido a que solo habita en la península Ibérica y a que a finales de los años 70 su población no alcanzaba las 50 parejas reproductoras. Sin embargo, en la actualidad sus poblaciones se están recuperando y ya hay más de 800 parejas reproductoras (España y Portugal). Actualmente, se encuentra catalogada en Andalucía como «en peligro de extinción».

En enero de 2011 el Consejo de Gobierno aprobó el Plan de Recuperación del águila imperial ibérica (Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los Planes de Recuperación y Conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos), con la finalidad de alcanzar un tamaño de población y un estado de conservación tal que permita pasar a la especie «en peligro de extinción» a la categoría «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

Esta especie se distribuye en tres subpoblaciones: Doñana, Sierra Morena y la comarca de La Janda (Cádiz), donde se ha recuperado su presencia tras 60 años en los que fue considerada extinta en ese territorio.

• Amenazas

El águila imperial tiene una enorme dependencia ecológica con el monte mediterráneo y con el conejo, especie clave para los depredadores ibéricos. Esta dependencia y su alto grado de adaptación al ecosistema mediterráneo hacen que sea especialmente sensible a las alteraciones del entorno y a la disponibilidad de conejos, lo que unido a otras alteraciones de origen antrópico han puesto a la especie al borde de la extinción a la especie. Aunque la población ha experimentado un notable aumento con respecto a los censos realizados en los años 60 el riesgo de extinción no ha desaparecido, dado que las amenazas no han remitido lo suficiente. Son las siguientes:

- Electrocutación en líneas eléctricas, al ser usadas como posaderos. Constituyen la causa de muerte no natural más importante, y en especial para los juveniles durante su dispersión.
- Uso ilegal de cebos envenenados
- Molestias durante la época de reproducción, que conduce al fracaso reproductivo reflejado en el abandono de los nidos, las puestas y los pollos, o la muerte de los mismos por falta de atención de los padres.
- Degradación y alteración del hábitat mediante la pérdida de zonas de nidificación y dispersión que conlleva el aislamiento de las poblaciones y la disminución de los territorios colonizables.
- Falta de alimento, principalmente el conejo debido a la fuerte repercusión en sus poblaciones de la mixomatosis y de la neumonía hemorrágica vírica (NHV), la pérdida de hábitat y la presión cinegética.
- Contaminantes como el plomo de los cartuchos utilizados en la caza y su consumo de presas muertas o heridas por disparo provoca la incorporación de plomo procedente de los perdigones al organismo.

• Actuaciones:

Las diferentes iniciativas puestas en marcha previas a la aprobación del Plan han conseguido frenar su declive en toda su área de distribución. Entre ellas se pueden resumir:

- Correcciones sobre los tendidos eléctricos para reducir las electrocuciones.
- Actuaciones para la erradicación del uso de cebos envenenados desde 1998.

- Aportes de alimentación suplementaria, seguimiento y rescate de pollos e intervenciones en los nidos con posibilidades de fracasar que han reducido significativamente la mortalidad en nido.
- Refuerzo de poblaciones con proyectos como «El proyecto de reintroducción del águila imperial ibérica en La Janda (Cádiz)», y «Reforzamiento de la población de águila imperial de Doñana», en 2002 y 2005 respectivamente.
- Mejora del hábitat y seguimiento de las poblaciones mediante la ejecución de programas LIFE como el de 1992 a 1999 y diferentes Programas de Conservación desde 2001.
- Elaboración de un banco de datos genéticos en convenio con el CSIC, cuya finalidad es facilitar un seguimiento genético de las poblaciones.
- Programas de aplicación más generalistas como Red de Centros de Recuperación de Especies Amenazadas (CREA) para recuperar individuos silvestres que aparecen heridos o enfermos, el Centro de Análisis y Diagnóstico de la Fauna Silvestre (CAD) para el seguimiento de las poblaciones silvestres a nivel sanitario y genético o las Estaciones de Referencia del conejo y la perdiz roja para reforzar las poblaciones de las presas.

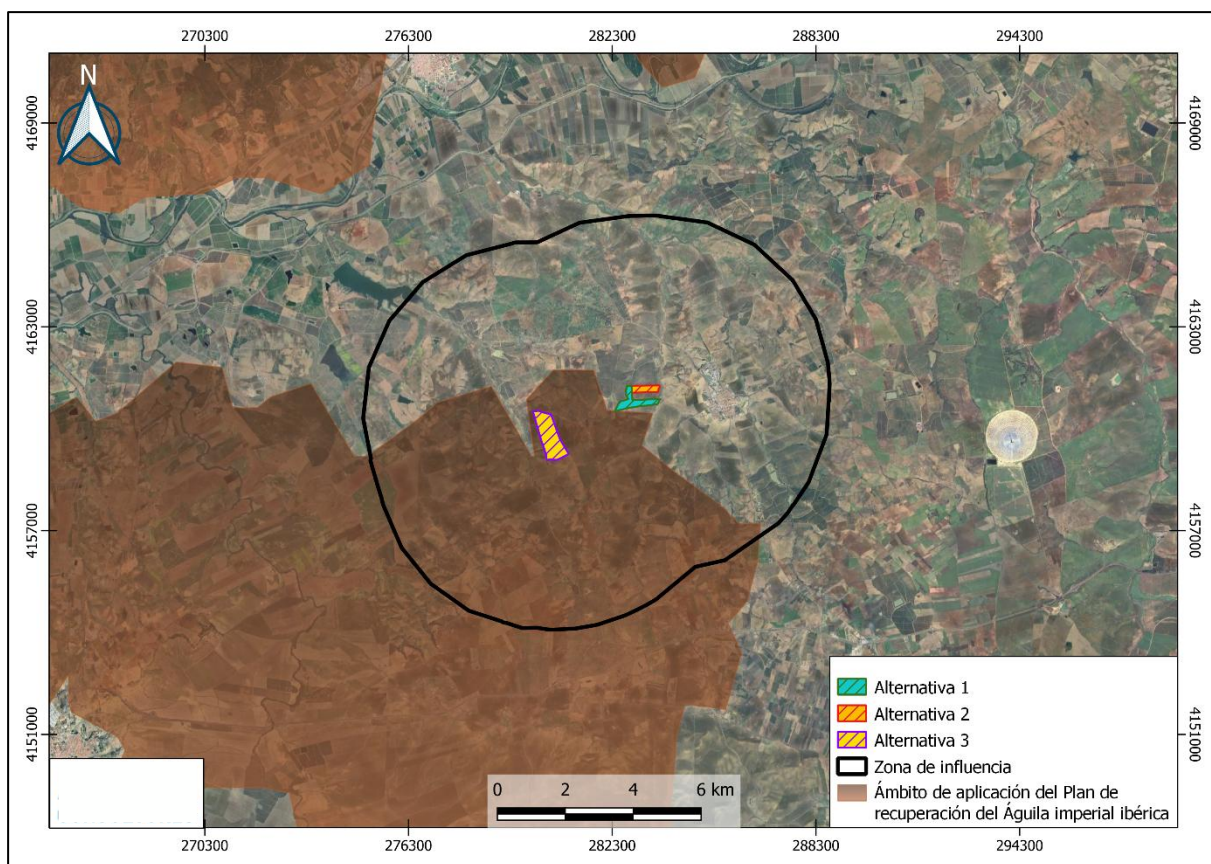
En el Plan de Recuperación del águila imperial ibérica se han definido una serie de medidas enmarcadas en varias líneas de trabajo:

- Catalogación.
- Gestión del hábitat e incremento de presas.
- Reducción de la mortalidad no natural.
- Incremento del éxito reproductivo y del tamaño de la población.
- Seguimiento.
- Investigación.
- Divulgación y comunicación.
- Educación y sensibilización.
- Participación social.
- Cooperación y coordinación.

Se ha consultado la ficha resumen de las actuaciones llevadas a cabo en 2023, de donde se obtienen los siguientes datos:

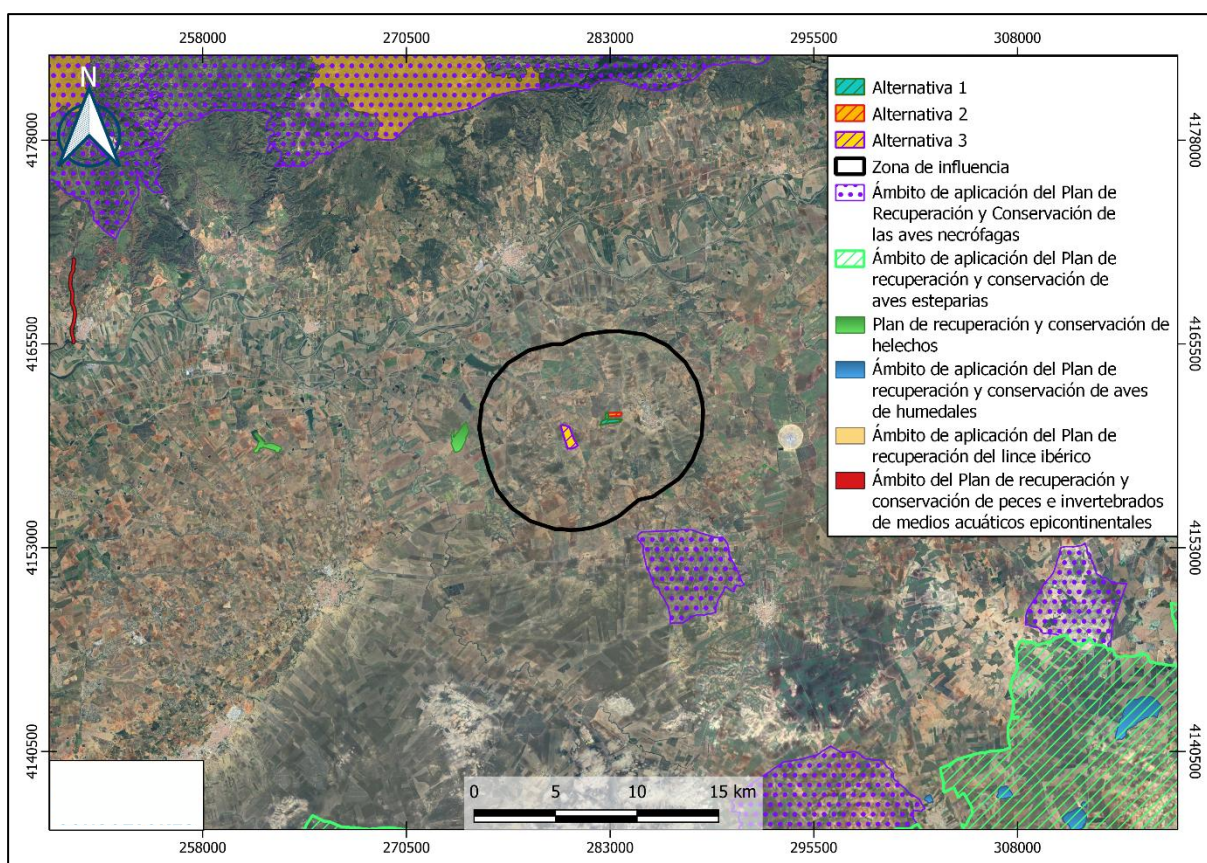
- En 2023 el censo ha venido marcado por un ligero incremento de la población reproductora, lo que está en consonancia de la dinámica poblacional que se detecta en los últimos años. El número de territorios de nidificación ocupados en Andalucía fue de 146.
- Respecto a 2022 la población ha aumentado casi el 7%, consolidándose la tendencia de crecimiento de la última década.
- Los factores ambientales han influido negativamente en la reproducción, solo un 56% de las parejas reproductoras finalizaron la cría con éxito.
- Se han registrado 19 casos de mortalidad registrados en Andalucía que afectan a ejemplares adultos o dispersantes, 7 de ellos se deben a electrocución y 1 a veneno.

A continuación, se presenta un mapa donde puede observarse que la alternativa 3 se encuentra inmersa en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación, mientras la alternativa 1 se encuentra colindante por el sur; la alternativa 2 se encuentra a 566 metros al norte del mismo.



Mapa 55. Ámbito del Plan de Recuperación del Águila Imperial ibérica. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de REDIAM.

El resto ámbitos de los Planes de Conservación y Recuperación de Especies Amenazadas (tanto flora como fauna) de la comunidad de Andalucía quedan fuera del área de influencia del proyecto, como puede observarse en el siguiente mapa, donde se muestran los más cercanos:



Mapa 56. Ámbito de los distintos Planes de Recuperación y Conservación cercanos al área de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos de REDIAM.

6.13 CORREDORES ECOLÓGICOS

La conectividad ecológica se puede definir como la facilidad con la que se produce el movimiento de las especies y otros flujos ecológicos a través del territorio entre las diferentes zonas naturales o seminaturales.

Los procesos de reducción y fragmentación de hábitats son apuntados por la comunidad científica como una de las principales causas, si no la principal, de la actual crisis de biodiversidad. En este contexto, los flujos de desplazamiento e intercambio genético de las poblaciones de fauna y flora silvestres resultan fundamentales para la supervivencia de aquellas especies sensibles a la reducción y fragmentación de sus hábitats.

Las zonas del territorio que se consideran de especial interés para dar soporte a los desplazamientos de los organismos se denominan genéricamente corredores ecológicos. Estos desplazamientos pueden ser de varios tipos:

- Movimientos dentro del área de campeo
- Movimientos migratorios
- Movimientos de dispersión
- Cambios del área de distribución

Debido a que la Estrategia Estatal para la Infraestructura Verde, la Conectividad y la Restauración Ecológicas actualmente se encuentra en tramitación por parte del Ministerio con competencias en Medio Ambiente, el estudio de la conectividad ecológica (estructural y funcional) en el área de influencia del proyecto se basará principalmente en el trabajo de ámbito nacional (incluyendo zonas limítrofes de Francia y el área de Portugal) de WWF/Adena en el que se realiza una *Propuesta de Red Estratégica de Corredores Ecológicos orientado al especies y hábitats de ámbito forestal*, presentado en 2018 y el Estudio para la identificación de redes de conectividad entre espacios forestales de la Red Natura 2000 en España, desarrollado por la Universidad Politécnica de Madrid para WWF-España en el año 2016.

Según este estudio, la conectividad ecológica, también llamada conectividad del paisaje, se define como el grado en el que el territorio facilita el movimiento de las especies y otros flujos ecológicos entre las teselas de hábitat (Taylor et al. 2013, Saura 2013). La conectividad determina cuánta superficie de hábitat de la existente en el territorio es realmente accesible y alcanzable para un organismo situado en un punto concreto del mismo. Una mejora de la conectividad se traduce, entre otros efectos, en un incremento de las tasas de intercambio de individuos entre poblaciones, en un aumento de su estabilidad y capacidad de recuperación frente a perturbaciones y de recolonización tras posibles extinciones locales, y en una mejora en sus posibilidades de persistencia local y regional (Crooks y Sanjayan 2006).

Por todo ello, la conectividad se considera hoy en día parte central de las estrategias de conservación de la biodiversidad y una de las mejores respuestas para contribuir a mitigar los efectos negativos de la fragmentación de los hábitats y del cambio climático.

En este estudio se aborda y presenta la identificación de una red de conectores entre los espacios de la Red Natura 2000 de toda la España peninsular, de los cuellos de botella (puntos débiles) existentes a lo largo de dichos conectores, y de las zonas prioritarias de actuación de cara a la conservación y restauración de la conectividad ecológica en el territorio. El estudio se centra en tres hábitats forestales (bosque denso, bosque claro y matorral) y los espacios de la Red Natura 2000 con presencia de los mismos.

Los hábitats forestales considerados (dentro de los espacios de la Red Natura 2000) son los tres siguientes:

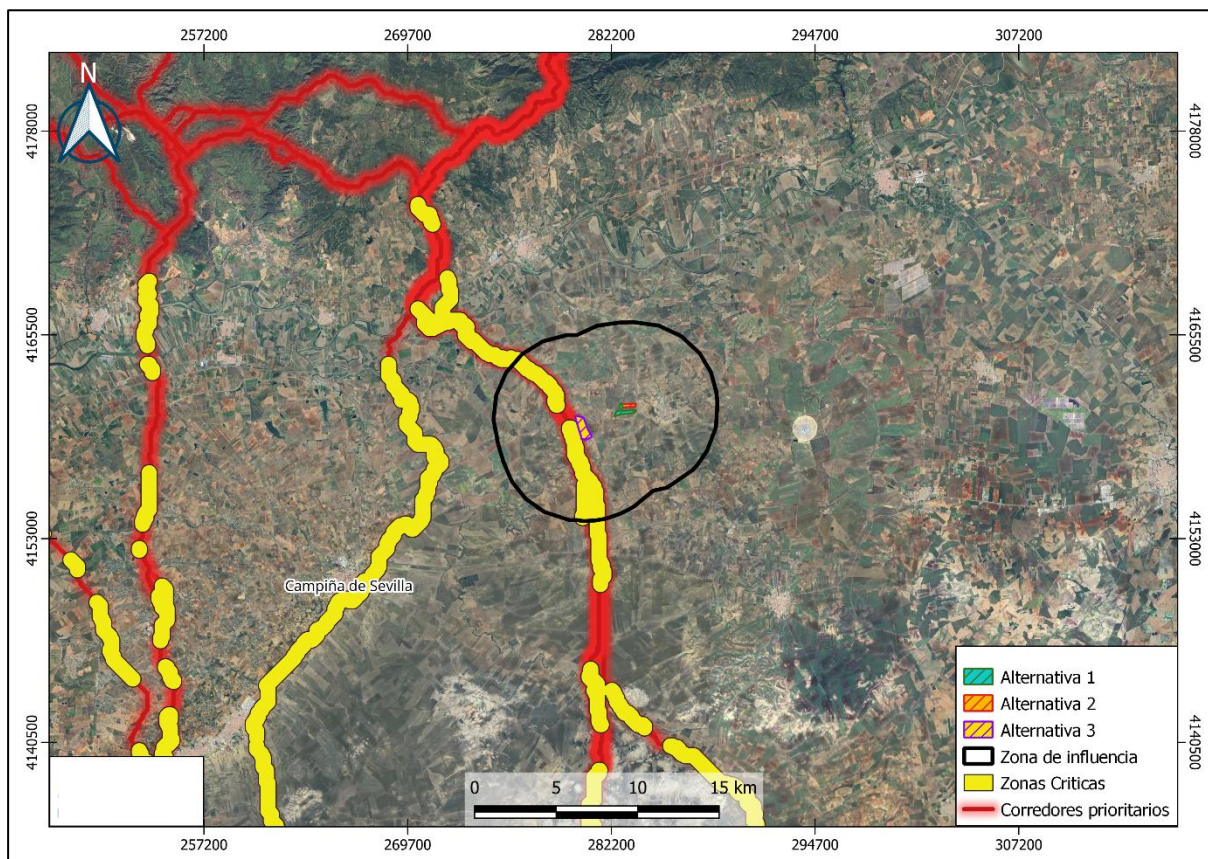
- **Hábitat 1:** bosque denso y maduro, definido como el bosque con una fracción de cabida cubierta arbolada de al menos el 60% y un estado de desarrollo de latizal o fustal (excluidas masas jóvenes en estado de repoblado o monte bravo).
- **Hábitat 2:** bosque claro, definido como el bosque con una fracción de cabida cubierta arbolada de al menos el 10% pero inferior al 60% y un estado de desarrollo de monte bravo, latizal o fustal (excluidas masas de repoblado).
- **Hábitat 3:** matorral, ya sea con ausencia de arbolado o incluyendo arbolado disperso con una fracción de cabida cubierta arbolada inferior al 10% (y sin excluir ningún estado de desarrollo del dosel arbóreo).

Además, dentro del gran número de conectores (camino de coste mínimo) identificados, no todos ellos son igualmente importantes para la conectividad y funcionalidad del conjunto de la Red Natura 2000. Clasificándose en:

- **Conservación:** conectores cuya pérdida supondría un impacto más negativo para la conectividad de la red.
- **De restauración:** conectores cuya mejora hasta unas condiciones ideales revertiría en un mayor beneficio en términos de incremento de la conectividad de la red.

- **De restauración normalizada por el esfuerzo de restauración requerido:** conectores en los que se estima que se obtendría una mejor ratio entre el incremento de la conectividad obtenido y el gasto requerido para obtener tal incremento.

En el siguiente mapa pueden observarse los corredores prioritarios cercanos y las zonas críticas presentes en el área de influencia del proyecto, mientras que en el Anexo II del presente documento se describen con más detalle los tipos de corredores y las áreas que conectan.



Mapa 57. Corredores prioritarios y áreas críticas en al área de influencia del proyecto. Fuente: WWF.

Como puede observarse en el mapa anterior, el corredor prioritario denominado Campiña de Sevilla y alguna de sus zonas críticas, atraviesan el área de influencia del proyecto.

Este corredor une varios espacios Red Natura 2000, como la Sierra de Hornachuelos y el Barranco del Río Retortillo con el peñón de Zaframagón o la Mina El Abrevadero con la laguna de Coripe.

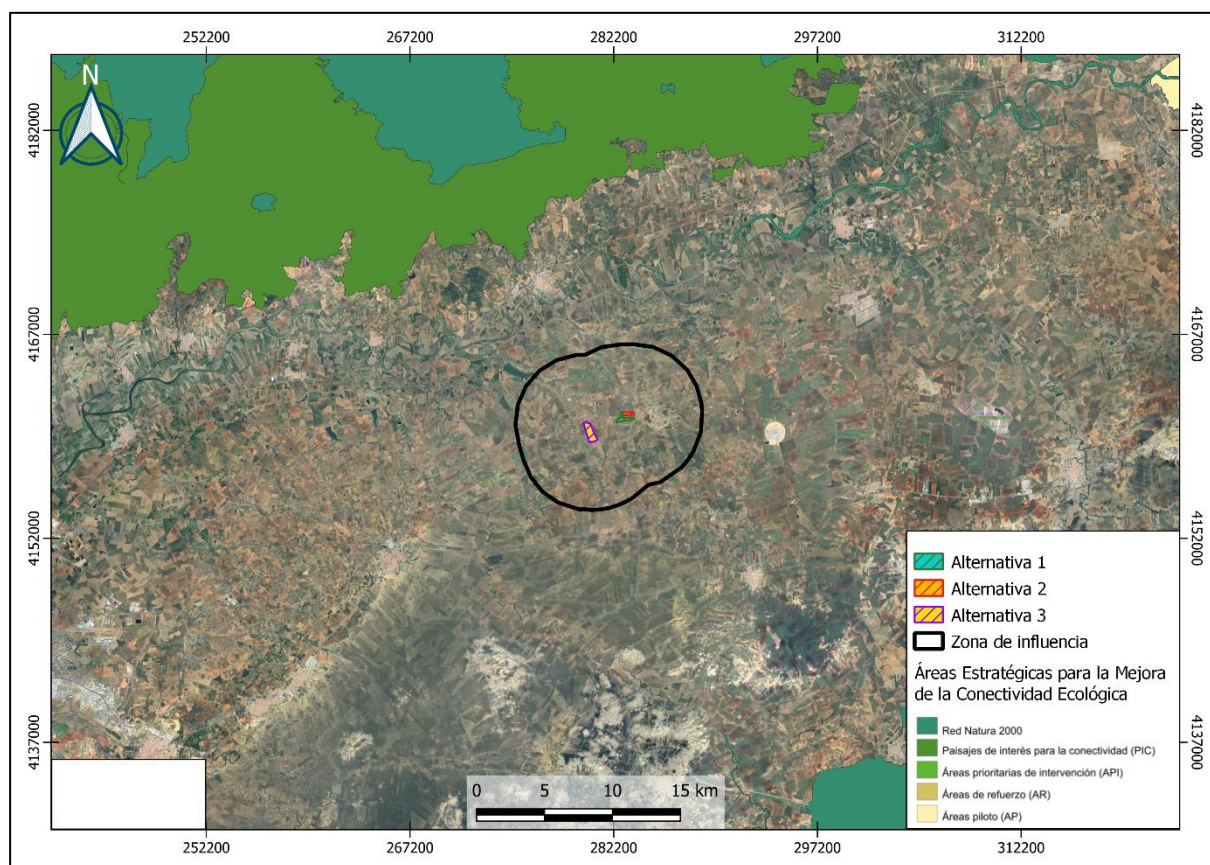
Cabe destacar que la comunidad autónoma de Andalucía realizó un *Plan Director para la Mejora de la Conectividad en Andalucía (PDMCEA)*, el cual fue aprobado por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 12 de junio de 2018.

Este Plan tiene como objetivo garantizar y, en la medida de lo posible, mejorar de una forma integral la conectividad ecológica en Andalucía, priorizando el diseño y desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza (infraestructura verde y restauración ecológica).

La elaboración del Plan siguió una base metodológica que incluyó diversas etapas, entre las que se pueden destacar: el diagnóstico de la conectividad ecológica en Andalucía, la zonificación de áreas estratégicas para la conectividad, el establecimiento de un programa de medidas y la formulación de una etapa final de seguimiento y evaluación del plan.

Los resultados obtenidos en el proceso de planificación permitieron, entre otras cosas, definir los denominados ejes estratégicos de la conectividad terrestre en Andalucía e identificar los déficits de conectividad (elementos de fragmentación) de los principales conectores ecológicos del territorio. Del mismo modo, se identificaron diferentes áreas estratégicas para la mejora de la conectividad ecológica en Andalucía y se plantearon 264 medidas agrupadas en 20 líneas estratégicas para alcanzar los objetivos generales y específicos establecidos en el Plan.

Se ha consultado el mapa de áreas estratégicas para la mejora de la conectividad ecológica de Andalucía, según el cual, el área de influencia del proyecto se encontraría fuera de las zonas establecidas:



Mapa 58. Áreas Estratégicas para la Mejora de la Conectividad Ecológica. Fuente: elaboración propia a partir de datos de REDIAM.

6.14 PAISAJE

Según el Convenio Europeo del Paisaje del año 2000, el paisaje se define como *“una porción del territorio, tal y como es percibida por su población, siendo su aspecto el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y humanos”*.

El paisaje tiene un carácter múltiple, por la complejidad de los elementos y relaciones que lo forman, la variedad de acepciones que se le da y la variedad de disciplinas que lo tratan. Así, el paisaje resulta un complejo recurso escénico de carácter cultural, psicológico y ecológico.


Se conoce como paisaje natural o físico a aquel que es producto de todos los elementos físicos que lo componen, así como el conjunto de fenómenos naturales que tienen lugar en él. En este sentido, el paisaje físico es obra de la naturaleza, pues no interviene el ser humano en sus procesos y transformaciones. Se caracteriza por presentar algunas de los siguientes elementos: clima, suelos, minerales, vegetales, fauna, relieve (montañas, llanura o depresiones), hidrografía (ríos o lagos), etc.

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Algunos de los elementos que pueden encontrarse en cualquier paisaje natural, y que determinarán sus cualidades y características únicas son los siguientes:

- **Área:** se trata del terreno desplegado entre ciertos límites. Es allí en donde se desarrolla el paisaje natural en cuestión.
- **Relieve:** se trata de los diferentes accidentes geográficos que se identifican dentro de esa área. Por ejemplo, una montaña o un valle. Una sierra o una cordillera.
- **Agua:** son las moléculas compuestas por oxígeno e hidrógeno (H₂O). Se caracteriza por ser inodora, incolora e insípida. Es un elemento esencial para el desarrollo de cualquier tipo de vida, tanto animal como vegetal.
- **Flora:** se trata de los vegetales, ya sean plantas, árboles o arbustos que habitan el paisaje.
- **Fauna:** aquí, en cambio, se identifican a los diferentes animales que vivirán en el paisaje natural en cuestión.
- **Minerales:** son las materias inorgánicas propias de cada paisaje. Plata, oro, níquel o cobre son solo algunos ejemplos.
- **Clima:** se trata de las condiciones atmosféricas propias de ese territorio. Aquí se identifica la humedad, la presión atmosférica, la temperatura y las precipitaciones, entre otros indicadores.
- **Suelo:** se trata de la capa externa de la corteza terrestre. De acuerdo a sus características, se desarrollarán distintas clases de vegetaciones.

Por otro lado, un paisaje cultural es el resultado de la transformación de un espacio natural como consecuencia de ser habitado por un grupo humano a lo largo del tiempo. En un paisaje cultural, el ser humano ha talado árboles y construido viviendas, levantado edificios y tendido caminos, ha erigido monumentos y les ha asignado un significado, y ha acabado asumiendo el paisaje como parte de su identidad. Así, los paisajes culturales se componen de elementos naturales y culturales, materiales e inmateriales, tangibles e intangibles. En los paisajes culturales, a diferencia de los naturales, es fácil percibir la intervención del ser humano. Y, por tanto, aquel terreno que antes era natural se ve claramente modificado, por lo que en cualquier terreno cultural se encontrará:

- **Población:** esto es un conjunto de personas que viven y comparten un mismo terreno y que interactúan entre sí.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- **Viviendas:** construcciones cerradas que habita un conjunto de personas no solo son para preservar la privacidad de las personas, sino también, para protegerse de las altas o bajas temperaturas, de los animales, las lluvias y cualquier otro tipo de fenómeno natural.
- **Infraestructuras:** Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado.

La importancia de esta intervención es enorme en nuestros paisajes, hasta el punto de que existen en la actualidad pocos de ellos que puedan considerarse estrictamente naturales.

Matizar que la actuación humana no tiene por qué asociarse necesariamente con aspectos negativos; en algunos casos la transformación del uso del suelo o la construcción de ciertas estructuras supone, intencionada o casualmente, un enriquecimiento del paisaje.

Según el Atlas de paisajes de España, se presentan 3 categorías del paisaje:

- **Dominios de paisaje,** son los ámbitos paisajísticos de mayor entidad, identificados a partir de los principales dominios geológicos del armazón geomorfológico-estructural regional y la litología predominante, en los que pueden reconocerse también algunos procesos configuradores físico-ambientales generales.
- **Tipos de paisaje,** son divisiones de las anteriores, conjuntos de paisajes de parecida configuración natural y trazos territoriales similares, como unidades intermedias diferenciadas al aumentar el nivel de detalle y la preeminencia de rasgos o componentes específicos (relieves, geología, edafología, aspectos bioclimáticos...).
- **Unidades de paisaje,** son la categoría de dimensiones espaciales más reducidas, donde pueden reconocerse desde claves físico-ambientales hasta trazas históricas o socioeconómicas que contribuyen a definir el carácter diferenciado de un determinado territorio.

Tras consultar la Memoria de Paisajes “Caracterización de las categorías, áreas y ámbitos paisajísticos del Mapa de paisaje de Andalucía”, estas tres categorías quedan clasificadas como:

- Categoría paisajística (dominios del paisaje)
- Áreas paisajísticas (tipos de paisaje)
- Ámbitos paisajísticos (unidades de paisaje)

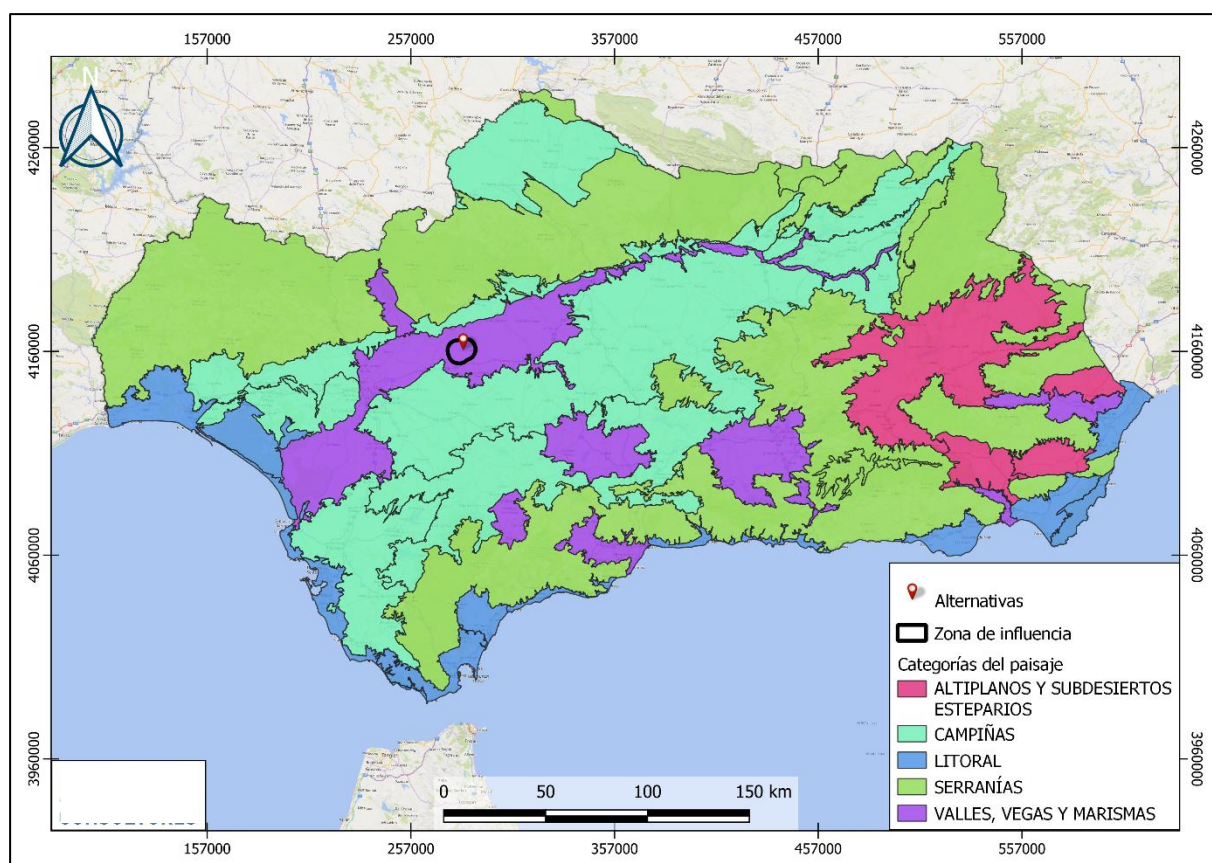
6.14.1 CATEGORÍA PAISAJÍSTICA

Como se ha dicho anteriormente, el Mapa de Paisaje de Andalucía, realizado para el Atlas de Andalucía (Junta de Andalucía 2005) reconoce la identificación de los paisajes de Andalucía a tres escalas de información, mediante categorías, áreas y ámbitos paisajísticos.

Las seis categorías paisajísticas reconocidas son:

- Serranías
- Campiñas
- Altiplanos y subdesiertos esteparios
- Valles, vegas y marismas
- Litoral
- Ciudades y áreas muy alteradas

En este caso, toda el área de influencia del proyecto se encuentra sobre la categoría “Valles, vegas y marismas”.



Mapa 59. Categoría paisajística presente en el área de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Catálogo IDEAndalucía.

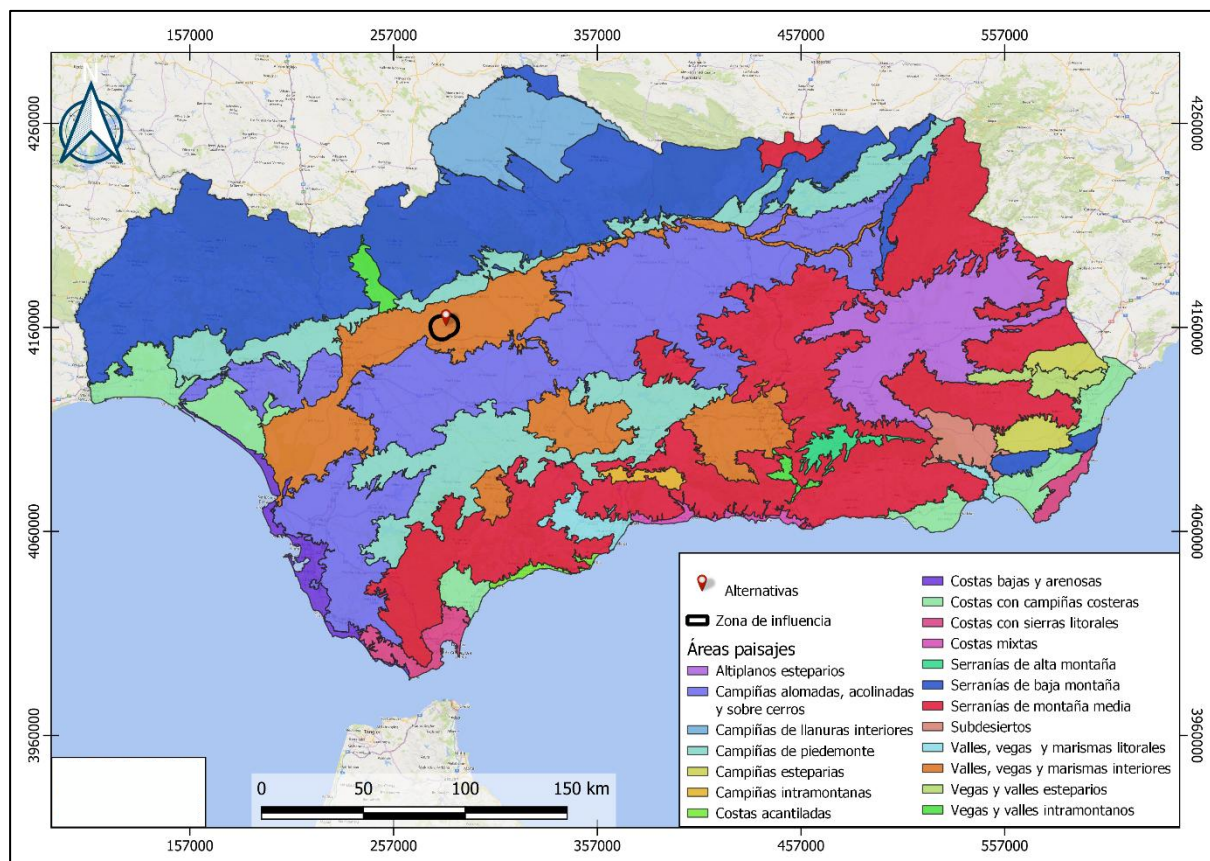
Los paisajes de vegas junto a las marismas ocupan los espacios topográficamente menos elevados en el centro de la Depresión del Guadalquivir y sus afluentes, así como en el rosario de depresiones que constituyen el Surco Intrabético. Las marismas son esencialmente litorales, con las excepciones de algunas áreas endorreicas interiores; la gran extensión (más de 250.000 ha originariamente) de las marismas del Guadalquivir también les confiere el carácter de espacios de tierra adentro, especialmente tras su masiva transformación en tierras de cultivo. La mayor parte de estos paisajes agrarios de vega y marismas son recientes pues los cambios que los han hecho surgir -la puesta en regadío- se ha producido mayoritariamente en los dos tercios finales del siglo XX, a partir de planes hidrológicos formulados en el primer tercio. En las áreas de vegas y marismas perviven elementos y rasgos definitorios del paisaje campesino: grandes extensiones monocultivadas, blancas construcciones rurales asociadas a la gran propiedad, etc. En vegas y marismas aparece mayoritariamente el regadío sobre un total de 559.747 ha (6,39%), parte del cual es similar morfológicamente a la tierra calma, aunque cambie su estacionalidad; otra parte está ocupada por frutales (31.806 ha), particularmente cítricos; como paisaje masivo y homogéneo de regadío destaca el arrozal (38.038 ha), localizado fundamentalmente en el curso final del Guadalquivir y, en menor medida, en la desecada laguna de La Janda.

6.14.2 ÁREAS PAISAJÍSTICAS

El Mapa de Paisaje de Andalucía desagrega las categorías paisajísticas en 19, clasificándose el segundo nivel de la siguiente forma:

- Serranías de alta montaña, de media montaña y de baja montaña.
- Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros; campiñas de llanuras interiores; campiñas de piedemonte; y campiñas intramontanas.
- Altiplanos esteparios, y Campiñas esteparias Subdesiertos.
- Valles, vegas y marismas interiores; valles, vegas y marismas litorales; valles y vegas esteparias; y valles y vegas intramontanas.
- Costas bajas y arenosas; costas con campiñas costeras; costas con piedemonte; costas con sierras litorales; y costas mixtas.


Toda el área de influencia del proyecto se encuentra sobre el área paisajística “Valles, vegas y marismas interiores”.



Mapa 60. Áreas paisajísticas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Catálogo IDEAndalucía.

Los paisajes de “Valles, vegas y marismas interiores” se encuentran repartidos por el territorio andaluz, con una buena presencia en términos superficiales (9 %) y con especial incidencia en el valle del Guadalquivir, pero también en algunas de las depresiones del Surco Intrabético, entre las provincias de Cádiz, Málaga, Sevilla y Granada. Se compone de seis ámbitos paisajísticos: Marisma, Terrazas del Guadalquivir, Vega del Guadalquivir, Depresión de Ronda, Depresión de Antequera y Depresión y Vega de Granada.

Se incluyen aquellas áreas bajas y de escaso relieve en cuya fisonomía juegan un importante papel diferentes dinámicas fluviales, que son por tanto fértiles y de carácter tradicionalmente agrario. En el contexto andaluz se diferencian en dos grandes grupos, según pertenezcan al entorno del río

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Guadalquivir en el que los suelos están compuestos principalmente de aportes aluviales, o al conjunto de depresiones del Surco Intrabético, cuyo sustrato margoso favorece la aparición de sistemas endorreicos. Estos recursos hídricos, en circunstancias climáticas muy variables, permiten los aprovechamientos agrarios en un amplio espectro de modalidades, principalmente regadío en la Vega, y secano y olivar en las depresiones intrabéticas. También los usos urbanos y periurbanos tienen un gran peso en la superficie total. No sólo la feracidad de los suelos ha influido en el alto grado de urbanización, sino que estos han sido históricamente espacios de paso de enorme importancia en la organización territorial, lo que en la actualidad favorece la diversificación económica.

6.14.3 ÁMBITOS PAISAJÍSTICOS

Toda el área de influencia del proyecto se encuentra sobre el ámbito paisajístico “Terrazas del Guadalquivir”.

Esta es un área de vega interior que constituye a la vez un paisaje típico de valle fluvial, por la formación de sus relieves sedimentarios, y de campiña andaluza, por su uso continuado durante la historia para el cultivo de secano y del olivar, entre los que ahora se abre paso el regadío. El resultado es un paisaje homogéneo, poco poblado, de amplias perspectivas horizontales en las que sobresalen edificios agropecuarios singulares y núcleos poblacionales.

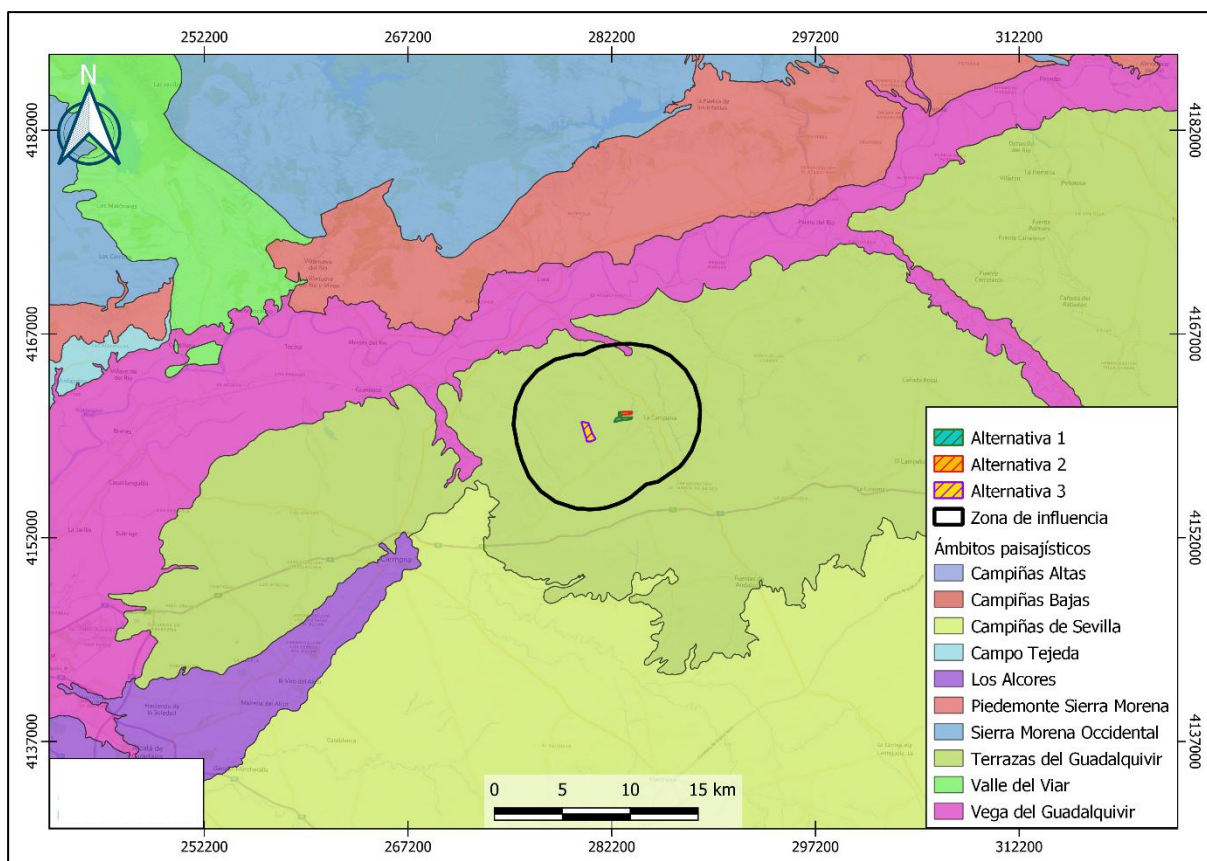
En el Valle del Guadalquivir se reconocen tres niveles de terrazas fluviales, que son producto de procesos geológicos y de erosión fluvial sobre sus propios aportes sedimentarios. Se localizan en la margen izquierda del cauce medio del Guadalquivir entre las provincias de Sevilla y Córdoba, lindando con la Vega al norte, los Alcores y la Campiña de Sevilla al sur, y las Campiñas Bajas al este y sudeste.

En términos litológicos, los suelos están compuestos en su totalidad por sedimentos; estos son principalmente conglomerados, arenas y calizas en las superficies más elevadas (59 % de la superficie del ámbito), margas en zonas acolinadas intermedias (30 %), y suelos de aluvión en las vegas bajas a lo largo de los cursos fluviales.

La altitud del ámbito varía entre los 25 y los 300 m sobre el nivel del mar, aunque en su punto más alto, en las inmediaciones de San Sebastián de los Ballesteros, alcanza los 327 m.

El clima es típico de campiña de interior, mediterráneo, de veranos calurosos e inviernos fríos por su alejamiento de los vientos oceánicos, lo que también influye en que las lluvias sean escasas. Como consecuencia, son tradicionales los cultivos de secano y olivar, que suman un 71 % de la superficie total; también se está introduciendo el cultivo de regadío, sobre todo en torno al río Genil y en os términos municipales de Fuente Palmera, Écija y Palma del Río. Se trata por tanto de un paisaje eminentemente agrícola y muy manipulado, producto de la evolución del tradicional monocultivo latifundista.

Por tanto, este es un paisaje homogéneo y muy modificado por la agricultura, en el cual la ausencia de relieves de importancia no favorece la aparición de escenas naturales paisajísticamente relevantes.



Mapa 61. Ámbitos paisajísticos presentes en el área de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Catálogo IDEAndalucía.

6.14.4 ANÁLISIS DE LA CUENCA VISUAL Y VALORACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

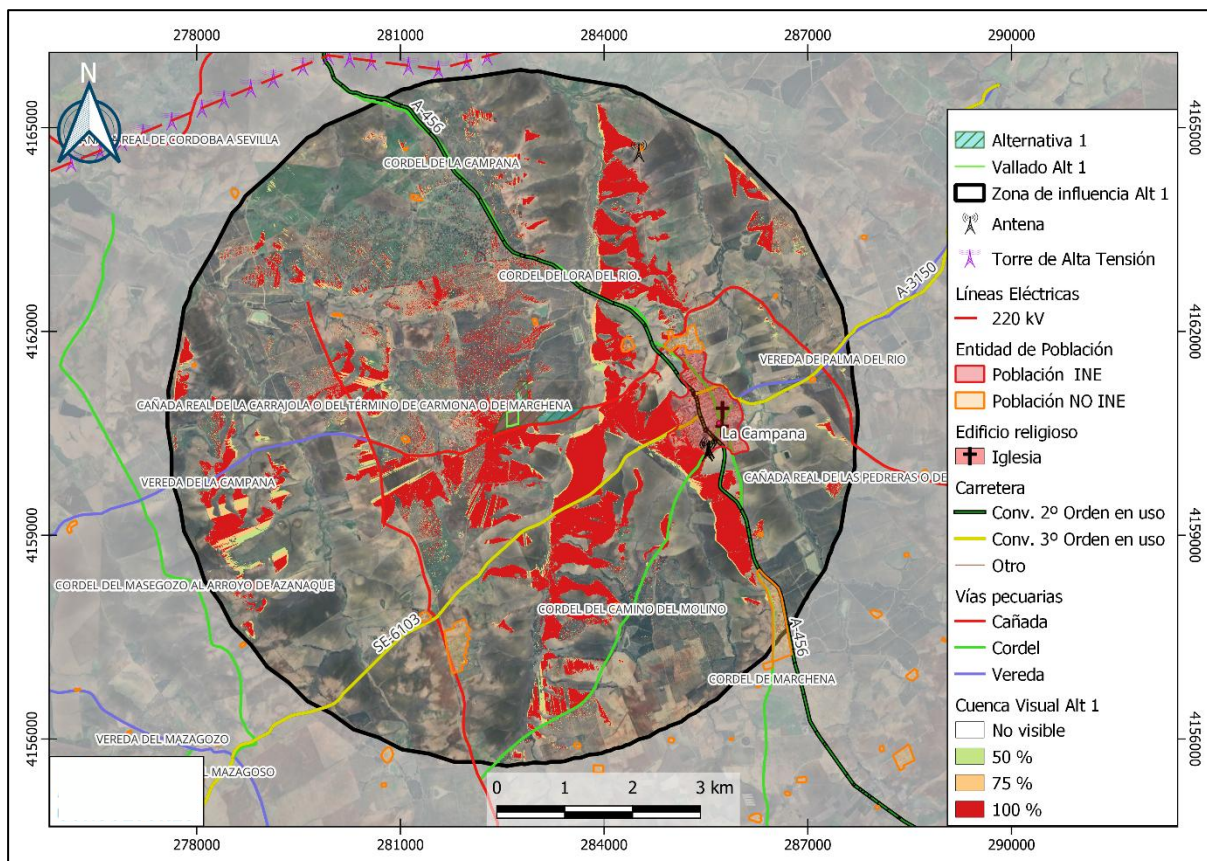
- **Tamaño:** Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es, cuanto mayor es su cuenca visual.
- **Altura relativa:** Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.
- **Forma:** Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

Para la obtención de la cuenca visual se ha empleado el complemento Visibility Analysis de QGIS, empleando además como base el Modelo Digital de Superficie (MDS) que ya incorpora la altura de los elementos sobre superficie en relación al Modelo Digital del Terreno (MDT), los cuales actúan como barreras visuales (árboles, matorral denso, edificaciones, etc.) influyendo por tanto en el resultado del análisis.

De esta forma se puede comprobar la visibilidad de la planta de biometanización desde las infraestructuras más importantes, carreteras, vías de ferrocarril, núcleos de población y vías pecuarias.

Se ha elaborado una cuenca visual para cada alternativa considerando, por un lado, que el área de influencia lo constituye una superficie circular de 5 km de radio, por otro lado, una altura de observadores de 1,7 metros y por otro, una altura de las instalaciones de 14 metros, la cual se corresponde con la mayor altura a la que se encuentran los digestores y la antorcha, obteniendo así una cuenca visual de lo que sería el peor de los escenarios posibles, ya que el resto de instalaciones tendrán una altura menor.

Los intervalos de porcentaje de visibilidad establecidos varían desde 0 a 100, correspondiéndose el primer valor con el porcentaje de superficie que no son visibles desde los puntos de observación y el segundo valor con el porcentaje de superficie que son completamente visibles desde dichos puntos.



Mapa 62. Cuenca visual Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MDS del CNIG.



La siguiente tabla contienen los resultados del análisis realizado de las tres cuencas visuales:

Tabla 77. Resumen de visibilidad de las alternativas en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de cuencas visuales.

INTERVALO (%)	SUPERFICIE ALTERNATIVA 1		SUPERFICIE ALTERNATIVA 2		SUPERFICIE ALTERNATIVA 3	
	Hectáreas	Porcentaje	Hectáreas	Porcentaje	Hectáreas	Porcentaje
No visible	6911,31	84,87	6952	84,83	6912,11	85,15
50%	132,69	1,63	106	1,29	99,33	1,22
75%	112,91	1,39	169	2,06	104,8	1,29
> 75%	986,55	12,11	968	11,81	1001,56	12,34

Como reflejan los resultados del análisis, la alternativa 1 (alternativa elegida) es la que tiene un mayor porcentaje de no visibilidad, aunque muy similar al del resto de alternativas.

Las alternativas 1 y 2, al estar próximas, puede apreciarse desde prácticamente los mismos lugares. Como puede observarse en los mapas anteriores, ambas pueden verse desde la parte más al oeste del término municipal la Campana. También podrán verse desde algunas zonas de la carretera A-456 y el Cordel de la Campana, que discurre paralelo a la misma, al igual que desde la Cañada Real de las Pedreras o de la Carretera del Caballo y la carretera SE-6103.

Por otro lado, la alternativa 3 no se observará desde el término municipal la Campana, ya que esta se verá sobre todo desde la parte más al oeste del área de influencia. Esta podrá observarse desde la Vereda de la Campana y también desde la Cañada Real de las Pedreras o de la Carretera del Caballo.

6.15 PATRIMONIO CULTURAL

La Dirección General de Patrimonio Cultural y Bellas Artes, a través de la Subdirección General de Registros y Documentación del Patrimonio Histórico, es responsable del mantenimiento y actualización del Registro General de Bienes de Interés Cultural y del Inventario General de Bienes Muebles, donde se recoge la información de los bienes que las Comunidades Autónomas, o el Estado, han decidido establecer algún tipo de protección.

En el MITERD estos bienes culturales se encuentran registrados en una base de datos que recoge los niveles de protección establecidos legalmente:

Según el artículo 335 del Código Civil, se consideran bienes muebles los susceptibles de apropiación que no sean considerados inmuebles, y en general todos los que se puedan transportar de un punto a otro sin menoscabo de la cosa inmueble a que estén unidos. Los bienes de esta base de datos pueden tener la declaración de Bien de Interés Cultural o haber sido incluidos en el Inventario General de Bienes Muebles.

Son considerados bienes inmuebles los que recoge el artículo 334 del Código Civil, y cuantos elementos puedan considerarse consustanciales con los edificios y formen parte de los mismos o de su entorno o lo hayan formado, aunque en el caso de poder ser separados constituyan un todo perfecto de fácil aplicación a otras construcciones o a usos distintos del suyo original (Ley 16/1985, art. 14.1).

Los bienes inmuebles integrados en el Patrimonio Cultural Español pueden ser declarados monumentos, jardín histórico, conjunto histórico, sitio histórico o zona arqueológica.

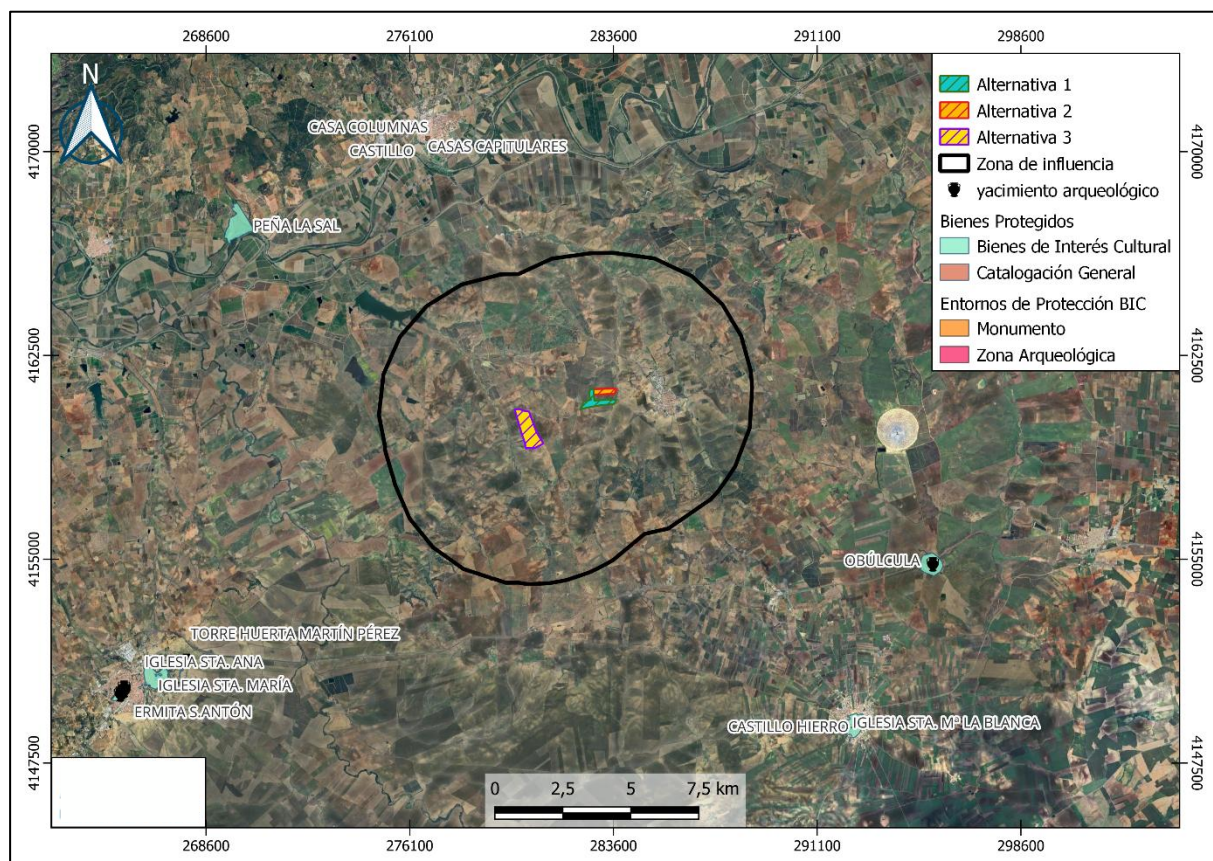
Todos los bienes incluidos en esta base de datos han sido declarados Bienes de Interés Cultural.

En Andalucía, la norma que regula la tutela y gestión del patrimonio cultural es la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de patrimonio Histórico de Andalucía.

La riqueza patrimonial mueble de Andalucía ofrece una amplia y diversa tipología de objetos, resaltando la pintura, la escultura, los retablos y los conjuntos de textiles, y abarcando desde la época romana hasta las últimas manifestaciones del arte contemporáneo, con un papel preponderante de las piezas del renacimiento y el barroco.

La Guía digital del Patrimonio Cultural de Andalucía incluye información básica sobre más de 90.000 bienes muebles, de los cuales más de 70.000 cuentan con protección especial.

En el siguiente mapa se representan los Bienes de Interés Cultural y los yacimientos arqueológicos que cuentan con delimitación cercanos al área de influencia del proyecto:



Mapa 65. BIC y yacimientos arqueológicos cercanos al área de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (capa de bienes protegidos y entornos de protección) y BTN (capa de yacimientos arqueológicos).

Como puede observarse en el mapa, no hay presencia de ningún Bien de Interés Cultural en el área de influencia del proyecto.

Se ha consultado el Plano del Planeamiento Vigente en Suelo No Urbanizable del término municipal La Campana, donde se muestran los enclaves arqueológicos y su zona protegida de 100 metros. En este plano puede observarse que hay un enclave arqueológico denominado "Cortijo de la Broncha".

La planta de biogás se ubicará a unos 150 metros al norte de su área de afección, la alternativa 2 se encuentra a casi 600 metros al norte del mismo, mientras que la alternativa 3 a unos 2,1 km al oeste del mismo.

También se ha consultado el Catálogo de Yacimientos Arqueológicos de Carmona, pudiendo comprobar que el yacimiento denominado Rancho El Piojo se encuentra en el centro de la parcela seleccionada como alternativa 3, aunque su grado de conservación es bajo debido al arado superficial realizado en la parcela y según las NN.SS de Carmona no presenta protección especial.

6.16 MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.16.1 DEMOGRAFÍA Y DINÁMICA POBLACIONAL

El término municipal de La Campana, con 126,1 km² de superficie y localizado al margen izquierdo de la Autovía de Andalucía dirección Sevilla-Madrid. Constituye uno de los municipios que integran la Comarca de la Campiña que está delimitada al Norte por el río Guadalquivir, al Este por el río Genil y al Sur por el Corbones, que cierra la parte Oeste en su curso hacia el Guadalquivir.

En el transcurso del siglo XX hasta la actualidad, la evolución del crecimiento de la población sigue una evolución en la que se distinguen tres periodos bien diferenciados:

- De 1.900 a 1.960 el crecimiento de la población es de un 70,94%, contando con una población superior a los 6.600 habitantes en el año 1.960.
- De 1.960 a 2001 se produce un retroceso poblacional debido a la creciente emigración y al descenso de la natalidad. El volumen de la población decrece un 24,55 %.
- De 2001 a 2019 se vuelve a producir un crecimiento moderado de la población del 5,45%

En cuanto a la evolución de la población en los últimos años, desde el año 2001 al 2014, se observa un crecimiento de la población en los primeros 10 años del 9,85%, desde el 2011 al 2013 la población se mantiene prácticamente constante, para decrecer hasta los 5.451 habitantes en el año 2014 y decrecer hasta los 5.276 en el año 2019, siguiendo esta tendencia hasta la actualidad, ya que el número de habitantes de los datos publicados por el INE a 1 de Enero de 2023 el número de habitantes en La Campana es de 5.137, 40 habitantes menos que el en el año 2022.

En el grafico siguiente se puede ver el número de habitantes de La Campana a lo largo de los años:

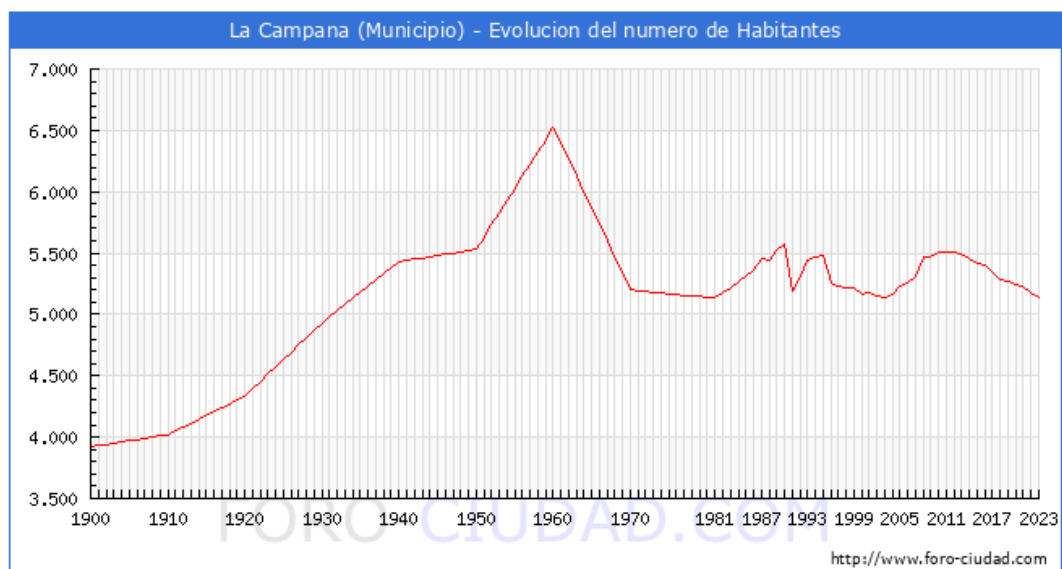


Ilustración 40. Evolución de la población en La Campana.

El término municipal de Carmona, donde se ubica la alternativa 3, al contrario que La Campana, ha sufrido un incremento de la población en los últimos años, como puede apreciarse en el siguiente gráfico:

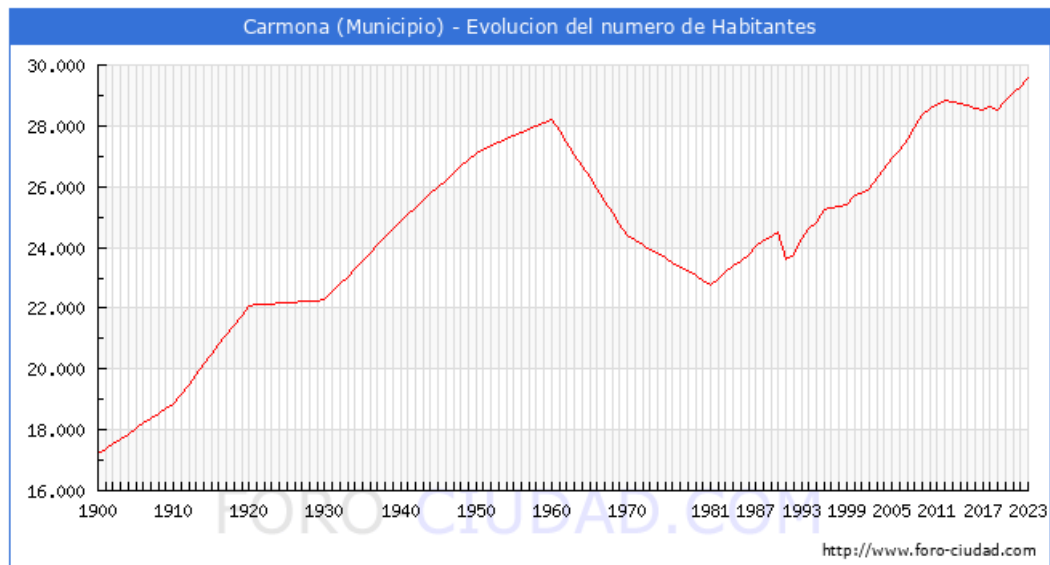


Ilustración 41. Evolución de la población en Carmona.

Según los datos publicados por el INE a 1 de enero de 2023 el número de habitantes en Carmona es de 29.551, 272 habitantes más que el en el año 2022.

Al norte del área de influencia del proyecto, se encuentra el término municipal Lora del Río, donde la población se ha mantenido bastante más estable a lo largo de los años, aunque actualmente, la tendencia es decreciente. Según los datos publicados por el INE a 1 de enero de 2023 el número de habitantes en Lora del Río es de 18.316, 101 habitantes menos que el en el año 2022.

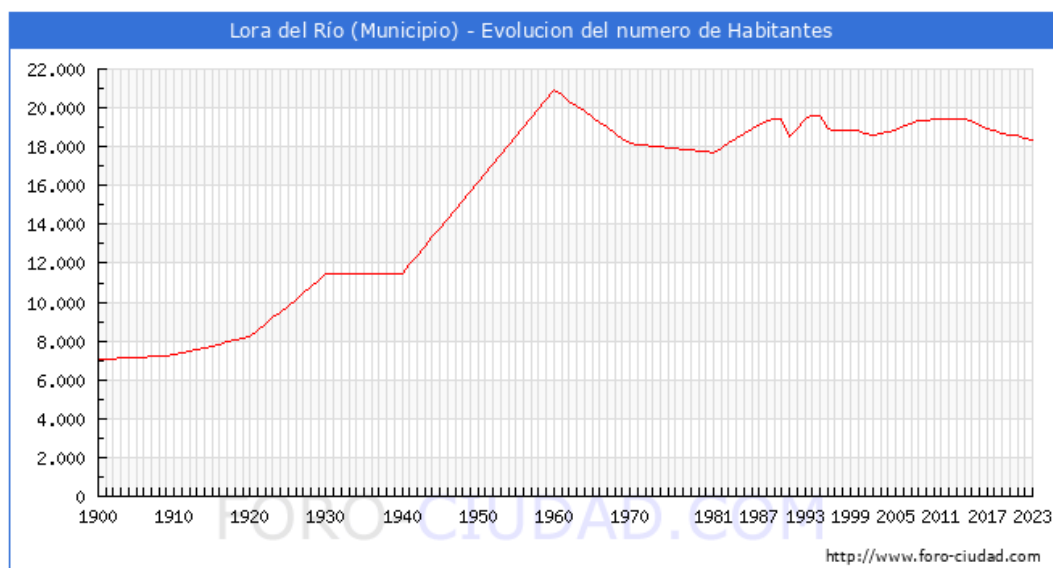



Ilustración 42. Evolución de la población en Lora del Río.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

6.16.2 EMPLEO Y ECONOMÍA

En La Campana, al igual que en el resto de la comarca, la agricultura es el soporte fundamental. La mayoría de las actividades industriales y de servicio están íntimamente vinculadas a la producción agraria.

La población activa vinculada a este sector, se caracteriza por un nivel de renta bajo, así como por lo temporal de su ocupación. El cultivo del olivar y herbáceo son los que determinan esta situación temporal.

La dedicación a la actividad agraria no es de carácter exclusivo, sino que se compatibiliza con otras actividades bien de carácter principal o secundario. Las especies ganaderas con algo de entidad en La Campana son los Equinos y los Porcinos, siendo no relevante el resto de especies.

La gran debilidad industrial de la Comarca de La Campiña se agudiza y enfatiza en La Campana. El bajo nivel tecnológico, la desarticulación estructural y una economía basada en la explotación de los recursos agrarios hace que la industria no haga presencia en la zona, limitándose a abastecer y satisfacer las necesidades propias. Es una industria poco mecanizada, con escaso valor tecnológico y número de operarios, volúmenes bajos de facturación y de titularidad familiar o sociedades poco capitalizadas.

La Campana básicamente posee un comercio minorista de satisfacción de las necesidades primarias de la población, dependiendo de núcleos de mayor dinámica comercial para otras necesidades, núcleos como pueden ser Carmona e incluso Sevilla capital.

Las principales actividades económicas en el año 2022, según el instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía fueron:


- Comercio al por mayor y al por menor: 106
- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca: 76
- Construcción: 43
- Hostelería: 31
- Actividades profesionales, científicas y técnicas: 26

En Carmona las principales actividades económicas son las siguientes:

- Comercio al por mayor y al por menor: 569
- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca: 432
- Construcción: 286
- Hostelería: 179
- Actividades profesionales, científicas y técnicas: 129

Por último, en Lora del Río, las actividades económicas son:

- Comercio al por mayor y al por menor: 365
- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca: 346
- Construcción: 114
- Hostelería: 105
- Actividades profesionales, científicas y técnicas: 70

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

6.17 INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Las principales infraestructuras presentes en el entorno del ámbito de estudio son:

- A-456
- A-3150
- SE-6103

La zona de influencia del proyecto no presenta una amplia red de carreteras, siendo la más destacada la A-456, una carretera de segundo orden que conecta con la A-4 y atraviesa el término municipal de La Campana.

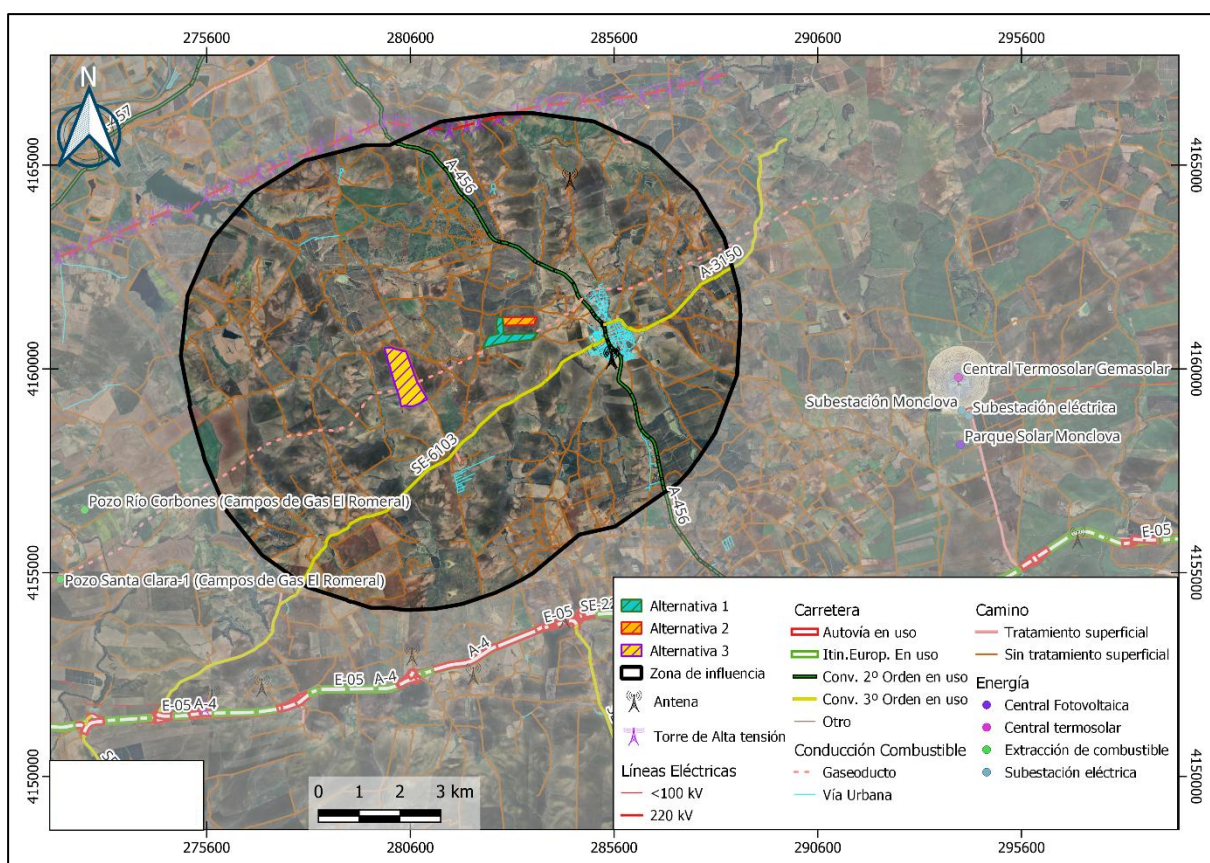
Por el contrario, sí se observa una densa red de caminos rurales y pistas forestales que dan acceso a cultivos y montes, como puede apreciarse en el siguiente mapa.

Dentro de la zona de estudio, la presencia de líneas eléctricas también es escasa, en la zona norte del área de influencia del proyecto, hay una línea eléctrica de alta tensión.

Además, también existe una conducción de combustible (gasoducto), la cual atraviesa la zona de influencia de este a oeste, la cual pasa por la parcela de la alternativa 1, y en la que se conectará el ducto de la instalación proyectada mediante una nueva posición de válvulas que se encontrará en la misma parcela.

Cabe destacar que en el área de influencia tampoco hay presencia de instalaciones similares a las de la planta de biogás y tampoco otras infraestructuras de tipo renovable, siendo las más cercanas la Central Termosolar Gemasolar, el Parque Solar Monclova y dos subestaciones eléctricas, ubicadas a 4,5 km al este del área de influencia del proyecto.

A continuación, se presenta un mapa con las infraestructuras presentes en el área de influencia del proyecto y alrededores:




Mapa 66. Infraestructuras presentes en el área de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de la BTN.

6.18 PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

El Municipio de La Campana, donde se localizará la actividad, se regula urbanísticamente por las Normas Subsidiarias de Ordenación Urbana, redactadas por convenio entre la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía y el Excmo. Ayuntamiento de La Campana y aprobadas definitivamente por la comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo el 25 de Marzo de 1999, junto con un conjunto de Modificaciones Puntuales que han sufrido las NSOU desde su aprobación definitiva.

El 19 de enero de 2015, se aprobó definitivamente la Adaptación Parcial de las Normas Subsidiarias de Ordenación Urbana de La Campana a la Ley 7/2002, de 17 de Diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA), y sus posteriores modificaciones, en los términos regulados en la Disposición Transitoria Segunda de la propia LOUA, y según las especificaciones del Decreto 11/2008, de 22 de Enero, por el que se desarrollan procedimientos dirigidos a poner suelo urbanizado en el mercado con destino preferente a la construcción de viviendas protegidas. Conforme a este Decreto tienen la consideración de adaptaciones parciales aquéllas que, como mínimo, alcanzan el conjunto de determinaciones que configuran la ordenación estructural, en los términos del artículo 10.1 de la LOUA. Asimismo, el planeamiento vigente en el municipio asimilará su denominación a la de Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU), una vez este documento sea aprobado por el Ayuntamiento.

Según las Normas Subsidiarias de Ordenación Urbana y el PGOU de La Campana (este aún no es de aplicación por no encontrarse aprobado definitivamente), tanto la alternativa 1 como la 2 se encuentran sobre suelo no urbanizable.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Por otro lado, el término municipal de Carmona se rige bajo la Adaptación Parcial de las Normas Subsidiarias de Carmona, según las cuales, la alternativa 3 de ubicación de la planta de biogás se encuentra sobre suelo no urbanizable.

7 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

7.1 INTRODUCCIÓN

En la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental se establecen las bases que deben regir la evaluación ambiental de los proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, definido este como

- “Impacto o efecto significativo”: alteración de carácter permanente o de larga duración de uno o varios factores.

El proceso a seguir para identificar y valorar los potenciales impactos ambientales es el método simplificado basado en matrices de relación causa-efecto desarrollado por Leopold y perfeccionado por Vicente Conesa, el cual se basa en identificar las acciones del proyecto que causan una variación en el entorno, valorarlas tanto cuantitativa como cualitativamente, y finalmente establecer unas medidas que mitiguen dichas afecciones.

En primer lugar, se identifican los impactos potenciales y se establece un valor de importancia para cada una de las acciones. A continuación, se elabora la Matriz de Impactos Ponderada, cuya particularidad se basa en la incorporación de las UIP (Unidades de Importancia Ponderada).

Considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente. Con este fin se atribuye a cada factor un peso, expresado en las UIP, las cuales toman en cuenta la importancia que tiene cada factor ambiental en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

Una vez hecha esta valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos se proponen medidas preventivas y correctoras adecuadas.

7.2 MÉTODO DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA

Es un método analítico que consiste en la asignación de una importancia (I) a cada impacto ambiental identificado como susceptible de provocar afecciones en la fase anterior y para cada una de las etapas del proyecto. Es un método cuantitativo y subjetivo, ya que es el autor de la evaluación ambiental el que otorga los valores a los componentes de la ecuación de la importancia, según se establece en la metodología desarrollada por Vicente Conesa (1997). Dicha expresión es la siguiente:

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

La importancia viene determinada por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que estudiaremos para cada impacto:

- **Signo del impacto:** Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.
- **Intensidad (I):** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.

- **Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto). Se valorará entre 1 y 12; si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8). Una extensión crítica tiene un valor de 12.
- **Momento (MO):** Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1).
- **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor 2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.
- **Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.
- **Sinergia (SI):** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4).
- **Acumulación (AC):** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- **Efecto (EF):** Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.

- **Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recuperable a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

En la siguiente tabla, se resumen los valores de cada uno de los atributos:

SIGNO		INTENSIDAD (i)*	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)			
Recup. Inmediata	1	Mitigable	4
Recuperable	2	Irrecuperable	8

A continuación, se presenta una valoración preliminar de los impactos potenciales que se ha realizado teniendo en cuenta los efectos que las actuaciones anteriores tiene en cada uno de los elementos del medio, aplicando el modelo anteriormente expuesto y el criterio siguiente en cuanto a la puntuación obtenida:

- **Compatible:** Su valor se sitúa entre 0 - 25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** Su valor se sitúa entre 25 - 50 y es aquel cuya repercusión no precisa de prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** Su valor se sitúa entre 50 y 75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico:** Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

Se ha usado la siguiente leyenda de colores para la valoración final:

IMPACTOS	
NEGATIVOS	POSITIVOS
Compatible (-1/-25)	Beneficioso (1/100)
Moderado (-25/-50)	NEUTROS
Severo (-50/-75)	No significativo (0)
Crítico (-75/-100)	No afección (0)


Una vez calculada la importancia, y dado que no todos los factores tienen la misma criticidad ni todos los impactos son de la misma magnitud, les daremos un peso y los ponderaremos, estableciendo así una aproximación más cercana a la realidad de los efectos que la ejecución del proyecto tendrá en los elementos del medio ambiente de su entorno más cerca.

7.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES Y LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AFECTADOS

En este apartado se mencionan las actuaciones a desarrollar durante todo el ciclo de vida del proyecto, los cuales son los que provocarán las afecciones, además se mencionarán los factores ambientales que se verán afectados con dichas variaciones.

7.3.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Replanteo.
- Movimiento de tierras.
- Acondicionamiento de los caminos de accesos a la ubicación y vallado.
- Acopio de materiales.
- Desbroce de vegetación
- Obra civil:
 - Construcción de caminos interiores, de acceso y explanadas para maniobras de vehículos, excavación, drenajes, etc.
 - Excavación de zanjas.
 - Recintos, balsas, edificaciones de hormigón y construcción metálicas.
 - Cimentaciones.
 - Construcción de infraestructuras e instalaciones.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Uso de maquinaria pesada.
- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Generación de residuos.
- Fase de montaje y puesta en marcha.

7.3.2 FASE DE OPERACIÓN

- Presencia, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.
- Utilización de materias primas de proceso (residuos) y productos químicos.
- Consumo de agua.
- Consumo de energía.
- Emisiones a la atmósfera.
- Circulación de vehículos y maquinaria.
- Riesgo de accidentes.
- Generación de productos finales y residuos.
- Generación de empleo.


7.3.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

- Desmontaje de instalaciones, equipos y elementos auxiliares.
- Dismantelamiento de edificios.
- Restitución de viales.
- Movimientos de tierras (excavaciones, extracción de cableado de baja y alta tensión, etc.).
- Obra civil (retiradas de losas de hormigón, balsas...)
- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Generación de residuos.
- Restauración de la zona.

7.3.4 ELEMENTOS DEL MEDIO POTENCIALMENTE AFECTADOS

A continuación, se identifican los factores del medio que se verán afectados:


- Atmósfera
 - Calidad del aire (aumento de partículas en suspensión, gases y olores)
 - Calidad acústica
 - Contaminación lumínica
- Suelo
 - Calidad edáfica
 - Uso del suelo
- Aguas superficiales y subterráneas
 - Calidad del agua
 - Disponibilidad y consumo de recursos hídricos
- Flora
 - Pérdida de biodiversidad
 - Alteración de la cobertura vegetal
- Fauna
 - Pérdida de biodiversidad

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Alteración del hábitat
- Molestias
- Mortalidad por atropello
- Afección a especies protegidas
- Paisaje
 - Calidad paisajística
- Cambio climático
 - Emisión de GEI
- Infraestructuras
- Bienes de Interés
 - Afección a Vías Pecuarias
 - Afección a Montes de Utilidad Pública
 - Afección a elementos patrimoniales o Bienes de Interés Cultural
- Medio socioeconómico
 - Empleo
 - Percepción económica
- Población
 - Afección sobre la salud.

7.4 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS			EJECUCIÓN						FUNCIONAMIENTO					CESE				
			Movimiento tierras	Movimiento maquinaria	Acopios	Residuos	Obra civil	Acondicionamiento caminos	Mantenimiento	Presencia instalaciones	Residuos	Emisiones atmosféricas	Funcionamiento	Movimiento tierras	Movimiento maquinaria	Desmontaje	Residuos	Restauración
Medio Físico	Atmósfera	Partículas, gases y olores	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Calidad acústica		X			X	X	X	X			X	X	X	X		
		Contaminación lumínica											X					
	Suelo	Calidad edáfica	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X
		Uso de suelo			X					X								X
	Agua	Calidad de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	
		Afección al DPH																
		Disponibilidad y consumo							X				X					
	Flora	Alteración Cobertura	X				X	X										X
		Afección a HIC's																
	Fauna	Alteración habitats	X				X			X			X					
		Molestias	X	X	X		X	X		X			X	X	X	X		
		Mortandad		X											X			
	Conservación naturaleza	Espacios Naturales Protegidos																
		Áreas de Protección																
Medio Antrópico	Paisaje	Calidad	X	X	X	X	X	X		X				X	X	X		X
	Cambio climático	Emisión de GEI		X											X			
	Infraestructuras	Creación y conservación		X				X					X	X				X
	Población	Percepción económica	X	X			X			X			X			X		X
		Empleo					X			X			X			X		X
		Salud	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	Bienes de Interés Natural o Patrimonial	Vías Pecuarias																
		Montes de Utilidad Pública																
		Patrimonio histórico	X											X				

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

7.5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se describen y valoran los impactos potenciales que puede producir el proyecto en las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento y los elementos sobre los que inciden.

7.5.1 IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA

7.5.1.1 Emisión de partículas, gases y olores

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno llevan asociados importantes acciones de obra civil. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra, generación de viales internos, apertura de zanjas y cimentaciones. Las labores de excavación, terraplenado y compactación, así como las acciones de carga y descarga y el posterior traslado de los materiales, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5}), presentes en el entorno del proyecto. Además, el tránsito de maquinaria y vehículos contribuye a su incremento, por el rozamiento con el terreno y por los propios motores de combustión que los impulsan.

La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá en gran medida de la humedad del suelo en cada instante, pudiendo llegar a generarse columnas de polvo y unas condiciones de trabajo poco favorables. Además, esta maquinaria necesaria para la realización de los trabajos emite gases de combustión a la atmósfera.

Los receptores sensibles que podrían verse afectados por la generación y acumulación de polvo son los cultivos cercanos y la vegetación natural del ámbito. Hay potencial afección a la población por generación de nubes de polvo en la ejecución de los movimientos de tierra, así como por el desplazamiento de vehículos y maquinaria por los caminos, aunque este impacto puede considerarse no significativo debido a que el núcleo de población más cercano se encuentra a casi 2.300 m.

Se trata de un efecto ligado sobre todo a las fases iniciales de la construcción y la fase de desmantelamiento.

Durante la fase de funcionamiento, el impacto sobre la calidad del aire va asociado al tránsito de maquinaria y vehículos, así como a las instalaciones que lleven aparejados focos de emisión empleadas en el proceso productivo.

❖ Fase de construcción

Durante esta fase, el principal impacto se produce por el aumento de polvo y las emisiones de partículas debido al levantamiento de tierras y tránsito de vehículos, lo que produce gases contaminantes como resultado de la combustión.

Los principales contaminantes gaseosos que se emitirán serán NO_x y CO. Los niveles de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011 y Real Decreto 34/2023, los cuales se encuentran en la Tabla 48. Valores límite para la protección de la salud de los contaminantes criterio, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Todos los vehículos deberán tener acreditada la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), lo cual asegura que las emisiones serán mínimas y no superarán los valores límites establecidos. Así mismo, se trata de un efecto temporal, asociado directamente al funcionamiento de la maquinaria de obra. Por tanto, no se prevé que la obra afecte a las áreas residenciales cercanas.

Por otro lado, el incremento de partículas en suspensión viene dado por la circulación de vehículos y maquinaria sobre suelo desnudo en zona de obras, lo que reduce la calidad atmosférica por el incremento de partículas en suspensión.

Esta generación de partículas depende de varios factores, como el número y características de la maquinaria empleada, las características del sustrato y del firme de los viales, la distancia recorrida por los vehículos, la velocidad de desplazamiento y el grado de humedad del suelo.

En este caso, dada la escasa envergadura de la actuación a ejecutar, no se prevé que se superen los valores establecidos por el Real Decreto 102/2011 de concentración de partículas en suspensión PM₁₀.

Dada la distancia a núcleos habitados cercanos y la posibilidad de aplicar medidas preventivas para evitar este levantamiento de polvo, es previsible que no se superen los valores máximos de concentración de partículas.

Por tanto, el impacto sobre la calidad del aire, tanto por incremento de gases de escape como consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria, como por el incremento de partículas en suspensión se considera **compatible**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CONTAMINACION ATMOSFERICA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFEECTO	1
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-22


❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento de la planta, los impactos se producirán debido al aumento de emisiones de partículas debido al tránsito de vehículos de aprovisionamiento, maquinaria y equipos de combustión que producen gases contaminantes.

Existen cinco unidades principales dentro de la planta: las dos calderas (F1 y F2), la antorcha (F3), la higienización de SANDACH (F4) y la unidad de upgrading – producción de biogás (F5) que emiten partículas de gases contaminantes directamente a la atmósfera. Estos emiten principalmente CO, CO₂, HC, NO_x y partículas, que son potencialmente dañinos para la atmósfera, aunque, debido a que son de origen biogénico no son considerados GEI, el resto de partículas, al encontrarse en una concentración tan ínfima no son reseñables; además se cumplirá con la normativa vigente en todos los casos.

Estos focos de emisión no son los únicos, ya que existen otros potenciales de contaminación difusa, que aparece en zonas amplias en las que coexisten múltiples focos de emisión, lo que dificulta el estudio de los contaminantes y su control individual.

Dentro de los focos de emisión difusa se incluyen los procesos de almacenamiento, trasiego y manipulación de los subproductos de matadero que irán al digestor y el resto de residuos que se tratarán en la planta de biogás. Estos procesos, además de emitir gases contaminantes, también pueden ser un foco de generación de polvo por el transporte de vehículos y de malos olores si no se realiza una correcta gestión de los mismos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

En la siguiente tabla se resumen los distintos focos de emisión de la planta y la ubicación de los mismos mediante coordenadas:

Tabla 78.- Focos de emisión de la planta de biogás y ubicación de los mismos.

Foco de emisión			Clasificación R.D. 100/2011, de 28 de enero						Combustible o producto asociado	Huso 29	
Nº	Denominación	Proceso asociado	Grupo	Código	S	NS	C	D		COORD. X	COORD. Y
F1	Caldera 1	Calefacción	C	03 01 03 03	X		X		Biomasa	282.602	4.160.771
F2	Caldera 2	Calefacción	C	03 01 03 03	X		X		Biomasa	282.602	4.160.765
F3	Antorcha	Medida emergencia	B	09 04 01 03		X		X	Biogás	282.680	4.160.659
F4	Higienización SANDACH	Pretratamiento	A	09 10 09 05	X			X	Biomasa (caldera)	282.621	4.160.732
F5	Producción de biogás	Upgrading	B	09 10 06 00	X		X		Depuración biogás	282.632	4.160.642

En este sentido, la planta de biogás también tendrá impactos positivos en la atmósfera, debido a la que la producción de energía renovable y el aprovechamiento del calor de la caldera comportarán un ahorro de consumo de combustibles fósiles, con la consiguiente reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. También se reducirán las emisiones de gases de efecto invernadero que derivan de la valorización de los residuos tipo SANDACH, purines, estiércol... (este impacto será valorado en apartados posteriores).

A continuación, se explican las emisiones de olores y gases contaminantes a la atmósfera, para justificar que, aun existiendo focos de producción de gases y olores, sus niveles de contaminación se consideran mínimos durante el funcionamiento de la instalación, pudiendo ser incluso despreciables.

➤ Entrada y almacenamiento de materias primas


La recepción y el almacenamiento de las materias primas se hace por separado para optimizar la gestión.

En el caso de los residuos y subproductos procedentes de las almazaras (alpechín y alperujo) se recepcionarán durante la campaña de producción de aceite, aproximadamente 4 meses al año. Estos flujos de material requieren el aprovisionamiento de balsas de almacenamiento independientes con agitación y una capacidad de al menos 10 meses. Las balsas enterradas serán hormigonadas y estarán impermeabilizadas

En el caso del resto de residuos líquidos (purines, lodos de depuradora y suero de leche), se almacenarán en tanques prefabricados de resina isoftálica, con cubierta autoportante, sobre el nivel del suelo, ubicados en una edificación independiente destinada a su alojamiento.

Por otro lado, los cosustratos sólidos (gallinaza, estiércol ovino y paja) serán almacenados en 4 trojes, consistirán mediante una losa de hormigón impermeabilizado de 20 cm de espesor y muro perimetral de carga con cubierta superior para la protección frente a la lluvia; además, estarán equipados con un sistema de recogida de lixiviados, que evita la posible contaminación del subsuelo, recogiendo aquellas aguas pluviales que puedan llegar a tener contacto con el sustrato almacenado.

Los trojes de almacenamiento de residuos sólidos tienen dimensiones suficientes para almacenar, al menos una capacidad de 5 días de alimentación al digestor (variable en función de la formulación de la dieta), para poder garantizar la operatividad de la Planta.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

➤ Digestores

Tanto el digestor como el gasómetro son elementos contruidos herméticamente, garantizando la ausencia de emisiones a la atmósfera. Para asegurar la estanqueidad del digestor en el área de biogás, se utiliza un gasómetro cuya permeabilidad al metano es inferior a $< 200 \text{ (cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar)}$ a 23°C.

Además, y como punto fundamental del proceso, los digestores necesitan obligatoriamente ser estancos dado que la posibilidad de entrada de oxígeno provocaría la inhibición de la actividad de las bacterias responsables del proceso de metanización, con lo que cualquier tipo de fuga resulta contraria al propio proceso.

➤ Upgrading

La planta de upgrading se ha diseñado de manera que no genere olores, ya que cualquier posible compuesto causante del mal olor será eliminado en una etapa previa de desulfuración (H₂S) o posteriormente retenido en los filtros de carbón activo, y tanto las posibles trazas de metano como el dióxido de carbono (productos) son inoloros.

Además, las únicas emisiones continuas a la atmósfera corresponden al off-gas, que no contiene sulfuro de hidrógeno ni siloxanos. Estos gases son tratados como gases contaminantes en los filtros de la unidad de pretratamiento del biogás.

En la unidad de upgrading se prevé unas **emisiones canalizadas y difusas a la atmósfera** debido al propio funcionamiento de la unidad de upgrading:

Corriente de offgas compuesta por CO₂ superior al 98%: Cuando el biogás pasa por el sistema de membranas, se generan dos corrientes, una de biometano y otra corriente, el offgas, rica en CO₂ que es emitida a la atmósfera de forma controlada. También puede contener una concentración muy pequeña de metano, inferior al 1%. Las emisiones de CO₂ del offgas son inocuas, puesto que el CO₂ que se emite a la atmósfera es de origen biogénico (proviene de la descomposición de desechos orgánicos), y de acuerdo con las directrices IPCC, las emisiones de CO₂ de origen biogénico cuentan como emisiones cero.

Para la reducción de las emisiones en origen de gases contaminantes procedentes de la unidad de upgrading, se aplicará las siguientes medidas correctoras y preventivas:

- Uso de filtros de carbón activo para eliminar el H₂S y siloxanos. Estos contaminantes tienen una concentración menor a 5 ppm. Estos filtros eliminan el H₂S, así como los olores asociados, constituyendo una medida de minimización de las emisiones. El propio suministrador del carbón activo se encargará de su recogida y tratamiento.
- Enfriamiento del biogás para arrastrar el NH₃ que pueda estar presente en el biogás. De esta manera, se asegura que no esté presente en la corriente de offgas de CO₂ emitida por la unidad de upgrading.
- Uso de antorcha en caso de fallo de la unidad de upgrading para combustionar el biogás/biometano y no emitir directamente metano a la atmósfera.
- Protección en caso de una fuente inflamable, que puede producir una explosión, con la consecuente liberación de gases contaminantes. Todas las instalaciones eléctricas están dotadas de protección ante fuentes inflamables. Como medida preventiva adicional para evitar cualquier fuente inflamable (fuego, tabaco, luz...), se instalarán señales de prohibición.

- Mantenimiento preventivo de la instalación, para evitar cualquier posible avería que pueda generar una fuga de gases, se realizará en base a las recomendaciones del fabricante una vez elegidos los equipos.

En la siguiente tabla se adjunta la composición de las corrientes del proceso de upgrading:

Tabla 79.- Composición de las corrientes del proceso de upgrading.

Composición	Biogás (entrada upgrading)	Biometano (salida upgrading)	Offgas (salida upgrading)
CH ₄	50-65%	≥ 97%	≤ 0,8%
CO ₂	34-50%	≤ 2%	≥ 99%
N ₂	≤ 0,8%	≤ 1,3%	≤ 0,2%
O ₂	≤ 0,2%	≤ 0,2%	≤ 0,3%
H ₂ S ^(a)	≤ 300 ppm	0	0
Temperatura	10-40 °C	10-35 °C	10-35 °C
Presión	1 bar	≤ 16 bar	1 bar

(a)Se eliminan mediante los filtrados de carbón activado.

➤ Válvulas de alivio de presión

Las válvulas de alivio son dispositivos de seguridad que controlan la presión que podría excederse en algún punto crítico de la instalación de los procesos temporales.

Estas válvulas están ubicadas en la zona de Upgrading, tanto en la zona antes de la adsorción que liberará biogás, como en la zona posterior al Upgrading que liberará biometano.

Estas condiciones de sobrepresión se dan de forma ocasional, por lo que se prevé que su uso no exceda de las 10 veces al año, en este caso se consideran emisiones difusas y no pueden ser controladas ni medidas dada la baja frecuencia de funcionamiento, así como las características de los elementos que impiden que puedan ser de algún modo canalizadas.

Por tanto, las emisiones derivadas de las válvulas serán mínimas, teniendo un efecto sobre la atmósfera muy pequeño.

➤ Combustión del biogás en la antorcha de emergencia

La estación de la antorcha es una medida de seguridad en caso de avería de la unidad de upgrading, o cualquier problema en la Planta por el que haya que desalojar el gasómetro, pues sirve para quemar el gas una vez llegado al límite de almacenamiento de biogás en el mismo.

Las emisiones asociadas a la antorcha se canalizan a través de la propia antorcha, equipo que cuenta con un diámetro 1.900 mm y altura 7 m respecto al suelo.

El caudal de dimensionamiento de la antorcha se sobredimensiona casi un 40% con respecto a la producción de biogás esperada (630,14 Nm³/h), es decir, 1.000 Nm³/h de gas, que es el caudal máximo esperado de producción de biogás.

Es imprescindible mencionar que en este caso el foco de emisión se constituye como una medida de emergencia en caso de sobrepasar la capacidad de la unidad de tratamiento de biogás por alguna condición excepcional en la que el sistema de upgrading no se encuentre operativo o por un problema de funcionamiento en la planta o imposibilidad de realizarla inyección del gas, para permitir desalojar el gasómetro, de forma que, en condiciones normales, no estará en funcionamiento y las horas de funcionamiento anuales serán muy limitadas, pudiendo llegar a ser nulas durante algunos años.

Por ello se constituye como un foco de emisiones difusas (no podrán confinarse ni canalizarse), no sistemático.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Tabla 80.- Emisiones a la atmósfera de la antorcha.

Componente	Unidades	Valor
Caudal de emisión	Nm ³ /h	2.000
Temperatura de gases de escape	°C	900
Velocidad	m/s	2
CO (monóxido de carbono)	mg / Nm ³	<500
CO (monóxido de carbono)	kg/h	<4,1
NO _x (óxidos de nitrógeno)	mg / Nm ³	<40
NO _x (óxidos de nitrógeno)	kg / h	<0,328
SO _x (óxidos de azufre)	mg / Nm ³	inapreciable

En este caso la medición de las emisiones producidas, será inviable técnicamente, dada la imprevisible y bajísima frecuencia de funcionamiento (solo en casos excepcionales de emergencia), así como el propio sistema de funcionamiento, que se constituye como una combustión del biogás en sí, con salida libre.

Dado que el funcionamiento de la antorcha se reduce únicamente a situaciones de emergencia muy específicas, la emisión de contaminantes debida a este equipo será prácticamente despreciable.

➤ Combustión de la biomasa en caldera

En la Planta se proyecta la instalación de dos calderas de biomasa para la producción de energía térmica necesaria para las diferentes fases del proceso productivo, que principalmente se constituyen por el pasteurizador y la necesidad de calentar los sustratos en el interior del digestor para permitir el proceso de metanización por parte de las bacterias encargadas de producirlo, cuando sea necesario.

Las calderas a instalar funcionarán con biomasa, por lo que las emisiones de CO₂ emitidas por los equipos son consideradas neutras. Por tanto, la energía térmica obtenida se considera renovable al provenir de una caldera de biomasa. No obstante, su combustión, además de CO₂, genera otros contaminantes a la atmósfera como óxido de nitrógeno o monóxido de carbono. A continuación, se muestra las emisiones de gases contaminantes, según su ficha técnica:

Tabla 81.- Emisiones de la caldera.

Contaminante	Valor de emisión (a 11% de O ₂)
Partículas (PST)	<50 mg/Nm ³
NO _x	<400 mg/Nm ³ (213 ppm)
CO	<500 mg/Nm ³ (437 ppm)

Los valores límite de emisión en este caso, estando dichas calderas por debajo de 1 MW de potencia, les será de aplicación el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de protección del ambiente atmosférico.

Con ello, los valores límite de emisión a aplicar son:

Tabla 82. Valores límite de emisión.

Parámetro	V.L.E.
Partículas sólidas totales	150 mg/Nm ³
CO	500 ppm.
NO _x (medido como NO ₂)	300 ppm.

Por lo anteriormente expresado, las instalaciones se adecuarán a los límites relacionados.

➤ Digestato

El digestato sólido se almacena en pilas sobre una solera de hormigón (2.500 m²) que dispondrá de recogida y recirculación de lixiviados a cabecera de digestión anaerobia.

Para el almacenamiento del digestato líquido se dispone de una balsa.

A diferencia del sustrato, que puede generar olor fuerte, la fracción líquida del digestato, una vez digerida, no es foco de emisión de olores porque el proceso de digestión anaerobia se ha encargado de eliminar todos los compuestos orgánicos volátiles causantes de los malos olores. Además, se controlará la concentración de amonio que tenga en la fracción líquida para minimizar sus olores.

En base a todos los datos expuestos, puede concluirse que el impacto por emisión de gases contaminantes durante la fase de funcionamiento es significativo. Debido a que estos niveles se consideran mínimos, el valor de intensidad se considera bajo, aunque la caracterización final del impacto se considera **moderada**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CONTAMINACION ATMOSFERICA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-26

❖ Fase de cese

Durante la fase de desmantelamiento, los impactos sobre la calidad atmosférica, al igual que durante la fase de construcción, vendrán dados por el aumento de polvo y las emisiones de partículas debido al levantamiento de tierras y tránsito de vehículo.

Por tanto, la caracterización del impacto es la siguiente:

CONTAMINACION ATMOSFERICA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	1
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-22

7.5.1.2 Aumento del nivel sonoro

La utilización de maquinaria pesada provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros tendrá un alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción y los núcleos de población.

❖ Fase de construcción

Durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A).

Tabla 83.- Niveles de presión acústica.

140 dB	Umbral del dolor
130 dB	Avión en despegue
120 dB	Pirotecnia
110 dB	Concierto. Acto cívico
100 dB	Perforadora eléctrica
90 dB	Tráfico
80 dB	Tren
70 dB	Aspiradora
de 50 a 60 dB	Aglomeración de gente
40 dB	Conversación
20 dB	Biblioteca
10 dB	Respiración tranquila
0 dB	Umbral de audición

Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones: Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero (y posterior modificación en el Real Decreto 524/2006), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus posteriores modificaciones, así como el Decreto 6/2012 de 17 de enero, aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Por tanto, teniendo en cuenta la tipología de la obra a ejecutar, que se trata de un impacto limitado a la propia actividad de la maquinaria, y que ésta deberá cumplir la legislación existente en materia de ruidos, no es probable que se superen los límites establecidos. Por tanto, este impacto se considera **compatible** debido a su intensidad, a que está muy acotado espacial y temporalmente y no se encuentra cerca de zonas sensibles a la contaminación acústica.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CONTAMINACION ACUSTICA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-25

❖ Fase de funcionamiento

Durante esta fase, el aumento de ruido ocasionado estará siempre dentro de los límites normativos establecidos por el Decreto 6/2012 de 17 de enero, aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, que tiene por objeto el desarrollo del Título IV, Capítulo II, Sección 4.ª, de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la regulación de la calidad del medio ambiente atmosférico para prevenir, vigilar y corregir las situaciones de contaminación acústica por ruidos y vibraciones, para proteger la salud de los ciudadanos y ciudadanas, el derecho a su intimidad y mejorar la calidad del medio ambiente. Las emisiones sonoras se deberán al funcionamiento inherente de la planta de biogás, así como al ruido asociado a los vehículos que transportan la materia prima y aquellos que son necesarios para la correcta actividad de la planta. Estos desplazamientos se harán en su mayoría en zonas alejadas de la población, sin generar un aumento del tráfico en el casco urbano.

En la siguiente tabla se muestran los principales focos sonoros de la futura actividad. Los niveles de presión sonora medidos a 1 m de distancia se presentan a continuación:

Tabla 84.- Focos sonoros de la futura actividad.

Equipo	NPS _{1m} (Db)	D (m)*	Atenuación	NPS (Db)
Compresor	≤ 85	39,9	32,0	51,0
Deshuesadora	≤ 92,3	7,5	17,5	74,8
Alimentador de sólidos	≤ 83	46,4	32,3	49,7
Agitador balsas	≤ 70	12	21,6	48,4
Agitador sumergido tanque	≤ 70	9,8	35,3	34,7
Bomba	≤ 70	58,2	19,5	50,4
Transformador	≤ 70	18,3	25,2	44,8
Antorcha	≤ 90	37,6	31,5	58,5
Desulfuración biológica	≤ 78	53,7	34,6	43,4
Upgrading	≤ 83	25,0	28,0	55,0
Compresor biometano	≤ 80	20,9	26,4	53,6
Deshidratación	≤ 85	80,6	38,1	46,9

Todos los niveles de ruido han sido extraídos en base a los datos de los fabricantes. En este caso, la instalación de la deshuesadora requerirá de un cerramiento con el fin de aislar acústicamente el equipo y reducir los niveles acústicos a 60 dB a fin de operar de forma continua el equipo. El resto de los equipos cumplirán los niveles de ruido establecidos sin necesidad de medidas adicionales.

Atendiendo a los valores límites de inmisión en exteriores aplicables a actividades que establece la Tabla VII del Capítulo II de las Normas de calidad acústica del Decreto 6/2012 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, no se podrán superar los 55 dBA durante el día y 45 dBA durante la noche en zonas de predominio de uso residencial más próximas a la actividad (núcleo de La Campana) y los 65 dBA durante el día y 55 dBA durante la noche en el entorno de la parcela donde se ubicará la Planta de gestión de residuos y producción de gas renovable BIOSHIVA.

Tabla 85. Valores límite de inmisión en exteriores.

Tipo de área acústica		Índices de ruido (dBA)		
		Ld	Le	Ln
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

Para evaluar el cumplimiento de los valores límite aplicables se ha realizado una comparativa entre los niveles de ruido estimados mediante simulación acústica y los valores límites de inmisión legales para los puntos receptores considerados, los cuales se muestran en el *Anexo IV. Estudio Acústico* del presente documento. Según los resultados obtenidos en el estudio acústico, no se superarán los valores límite de inmisión establecidos en la normativa en período de día (7-23h) ni en período noche (23h-7h).

Por otro lado, los objetivos de calidad acústica de aplicación para ruido ambiental que establece la Tabla I perteneciente al Capítulo I, de las áreas de sensibilidad acústica, del Decreto 6/2012 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, no se podrán superar los 65 dBA durante el día y 55 dBA durante la noche en zonas de predominio de uso residencial más próximas a la actividad (núcleo de La Campana) y los 75 dBA durante el día y 65 dBA durante la noche en el entorno de la parcela donde se ubicará la Planta de gestión de residuos y producción de gas renovable BIOSHIVA.

Tabla 86. Valores objetivo de calidad acústica.

Tipo de área acústica		Índices de ruido (dBA)		
		Ld	Le	Ln
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65

En el entorno próximo a la planta no habrá presencia de otros emisores acústicos además de los propios de la nueva actividad. Además, el ruido ambiental procedente de los núcleos poblados más próximos y de las infraestructuras de transporte cercanas será insignificante. Por lo tanto, alrededor de la futura planta los niveles de ruido ambiental se corresponderán con los niveles de inmisión sonora estimados en el estudio acústico, los cuales se sitúan por debajo de los 52 dB en parcela, niveles por debajo de los objetivos de calidad acústica para áreas industriales.

Lo niveles de ruido que se estima llegue a la población de la Campana debido a la nueva actividad, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, serán inferiores en todo caso a 35 dB. Por lo tanto, la aportación de la futura Planta de gestión de residuos y producción de gas renovable BIOSHIVA al ruido ambiental en estas poblaciones será insignificante y, en ningún caso, el efecto sinérgico de la actividad con el ruido presente será motivo de superación de los objetivos de calidad acústica en estas áreas urbanas, en caso de producirse.

Por tanto, debido a que las fuentes de emisión de ruido se encuentran alejadas de los núcleos de población y a las medidas propuestas para reducir esta emisión, el impacto se estima **compatible** durante la fase de funcionamiento de la planta de biogás.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CONTAMINACION ACUSTICA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-22

❖ Fase de cese

Durante la fase de cese o desmantelamiento, tendrá lugar un aumento del ruido similar al de la fase de construcción, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios, siendo este **compatible**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CONTAMINACION ACUSTICA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-25

7.5.1.3 Contaminación lumínica

En el ámbito científico, la contaminación lumínica se define como la perturbación de la oscuridad natural del entorno nocturno causada por la emisión de luz artificial. Según el Vocabulario Internacional de Iluminación de la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE), la contaminación lumínica es un término amplio que engloba todos los efectos negativos de la luz artificial.

Este fenómeno ambiental ha experimentado un notable aumento en tiempos recientes, principalmente debido a la iluminación nocturna en espacios exteriores, con una fuerte presencia en áreas urbanas y efectos que se extienden a distancias significativas. Sus impactos perjudiciales son evidentes y no solo afectan al paisaje nocturno y los ecosistemas, alterando su biodiversidad, sino que también tienen consecuencias en la salud humana.

La contaminación lumínica tiene un impacto específico en todas las especies que llevan a cabo sus actividades en un entorno nocturno, incluyendo mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces, invertebrados y plantas (Rich, C. & Travis Longcore, T., Ecological Consequences of Artificial Night Lighting, Island Press, 2005).

Además de estos problemas ambientales, la iluminación artificial representa un gran consumo de recursos energéticos debido al gasto eléctrico en alumbrado público.

Los estudios científicos sobre contaminación lumínica están ganando relevancia en España en los últimos años. Este tema de investigación es multidisciplinario, ya que aborda no solo cuestiones energéticas y medioambientales, sino también afecta a la calidad de las observaciones astronómicas, el comportamiento y reproducción de los animales nocturnos y los ritmos circadianos de los seres humanos, siendo tres áreas clave de investigación.

❖ Fase de construcción

Durante esta fase, debido a que no se trabajará en horario nocturno, no habrá afección alguna, siendo el impacto, por tanto, **no significativo**.

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, el alumbrado exterior de la instalación constará de:

- 26 proyectores, con una lámpara de vapor de sodio de 100 W, ubicados sobre poste o instalados en superficie sobre paramentos verticales, en función de la ubicación de cada una de ellas.

- 19 luminarias, con lámpara de vapor de sodio de 100 W, montadas sobre poste de 9 m de altura, para el alumbrado de los viales de tránsito interior

La potencia de la instalación de la totalidad del alumbrado exterior será de:

$$45 \text{ proyectores} \times 100 \text{ W/proyector} = 4.500 \text{ W}$$

De acuerdo con el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (REEAE), y en concreto, con el artículo 2 de dicho Reglamento, para la instalación de alumbrado exterior que se propone es de aplicación el Reglamento toda vez que dicha instalación supera 1,00 kW de potencia instalada.

Los tipos de alumbrado de proyecto que quedan bajo prescripción de este reglamento será únicamente el de Vigilancia y Seguridad nocturna, pues no se espera tráfico de intensidad o velocidad de importancia durante las horas nocturnas.

Las luminarias serán direccionales, es decir, orientarán el flujo luminoso hacia la zona a iluminar, habitualmente el suelo, o alguna zona en concreto de equipos o instalaciones en la que se requiera mayor nivel de iluminación para posibilitar tareas de reparación o mantenimiento necesarias para la operatividad nocturna de la planta.

El uso al que se destina la instalación objeto del presente es el especificado en el epígrafe 5 de ITC-EA 02, instalación de alumbrado para vigilancia y seguridad.

Se procurará instalar luminarias con detección de presencia mediante sensor en aquellas zonas en las que se necesite iluminación de forma puntual y vinculada a alguna tarea concreta de mantenimiento, control o inspección.

Por lo tanto, en términos generales, no hay afección por emisiones lumínicas, por lo que el impacto se considera **no significativo**.

❖ Fase de cese

Durante esta fase, al igual que ocurre con la fase de construcción, los trabajos se realizan en horario diurno por lo que se considera el impacto no significativo.

Por tanto, la caracterización del impacto en las tres fases del proyecto es la siguiente:

CONTAMINACION LUMINICA			
NATURALEZA	X	SINERGIA	0
INTENSIDAD	0	ACUMULACION	0
EXTENSION	0	EFEECTO	0
MOMENTO	0	PERIODICIDAD	0
PERSISTENCIA	0	RECUPERABILIDAD	0
REVERSIBILIDAD	0	IMPORTANCIA	0

7.5.2 IMPACTO SOBRE EL SUELO

7.5.2.1 Calidad edáfica

Los principales impactos producidos por el proyecto sobre este factor ambiental se derivan del aumento de la erosionabilidad del suelo, por eliminación de capas de tierra vegetal y remoción de horizontes en la fase de construcción (excavación y apertura de zanjas), si bien y según el mapa de pendientes nos encontramos en una zona con poca probabilidad de que esta afección sea importante (valores entre 0-5 Tm/ha/año, y pendientes medias inferiores al 0-3%) si se tienen en consideración las medidas preventivas referidas al suelo que se incorporan en este documento.

Por otro lado, el trasiego de maquinaria pesada puede provocar una compactación del suelo si se realiza fuera de los caminos o viales ya existentes. Así mismo, la formación de acopios de materiales puede influir también en la formación de suelas de compactación en los primeros horizontes del suelo.

También se debe considerar la posibilidad de vertidos y contaminación de suelo por una incorrecta gestión de residuos, vertidos incontrolados, acumulaciones incorrectas, etc.

❖ Fase de construcción

Durante la fase de construcción, el impacto podrá estar causado principalmente por las excavaciones y terraplenados de la superficie donde se ubicarán las diferentes naves y edificaciones y por la propia construcción, lo que provocará impactos como pérdida de la estructura y composición del suelo por el movimiento de tierras y la compactación de la superficie.

Con respecto a los vertidos, en la fase de construcción es donde hay más probabilidades de producirse vertidos fundamentalmente por el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria de obra civil, estos tienen un carácter puntual y con una baja probabilidad de ocurrencia.

Durante esta fase, por tanto, el impacto se considera **moderado**, siendo la caracterización del impacto la siguiente:

CALIDAD EDAFICA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	3	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	-34

❖ Fase de funcionamiento

En esta fase, el suelo podría ser afectado por vertidos accidentales de los residuos con los que se trabajará en la planta. Se debe indicar que este impacto tiene un carácter accidental, ya que no es de prever que en el desarrollo normal de la actividad y con las medidas adoptadas de almacenamiento y gestión, se produzcan impactos negativos sobre el suelo. Pese a esto, el impacto, en caso de producirse, se considera como **moderado** puesto que los residuos no son peligrosos y no conllevarían una contaminación del suelo con carácter severo.

Por tanto, aunque el riesgo es bajo, este impacto se considera como moderado ya que, de producirse, habría que establecer las oportunas medidas correctoras.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CALIDAD EDAFICA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	3	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	IMPORTANCIA	-34

❖ Fase de cese

En la fase de cese también podrían producirse vertidos por el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, aunque estos tienen un carácter puntual y con una baja probabilidad de ocurrencia.

Al aplicar las medidas propuestas en el Plan de Restauración, se mejorará el estado inicial del suelo del que partimos, por lo que el impacto en esta fase se considerará **positivo**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CALIDAD EDAFICA			
NATURALEZA	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	8	ACUMULACION	1
EXTENSION	8	EFECTO	4
MOMENTO	1	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	61

7.5.2.2 Uso del suelo

El mayor impacto sobre el uso del suelo es el de ocupación y sellado. El sellado conlleva una cubrición permanente del terreno, lo que altera sus características edafológicas y sus capacidades de infiltración y regeneración. Por otro lado, la ocupación es temporal y reversible sobre el terreno.

La ocupación del suelo cambia dependiendo de la fase del proyecto, así, durante la fase de construcción, la ocupación del suelo será temporal, y durante la fase de funcionamiento será permanente debido a la presencia de las instalaciones durante su vida útil. Durante la fase de desmantelamiento, también habrá una ocupación temporal debida sobre todo a la maquinaria de obra.

Actualmente, la zona donde se implantará la planta de biogás es de uso agrícola, en concreto, tierras arables, por lo que se producirá un cambio en el uso del suelo.

❖ Fase de construcción

Durante la fase de construcción, debido a la ocupación temporal, el impacto se clasifica como **moderado**, siendo la caracterización del mismo la siguiente:

USO DE SUELO			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-27

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, la ocupación del suelo será permanente debido a la presencia de distintas naves y las balsas, edificaciones y depósitos de nueva construcción. Este impacto se considera **moderado**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

USO DE SUELO			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	6	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	-42

❖ Fase de cese

En la fase de desmantelamiento, el impacto se considera **beneficioso**, ya que con la ejecución del Plan de Restauración se mejorará el estado inicial del que partimos.

La caracterización del impacto es la siguiente:

USO DE SUELO			
NATURALEZA	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	8	ACUMULACION	1
EXTENSION	8	EFEECTO	4
MOMENTO	1	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	61

7.5.3 IMPACTO SOBRE LAS AGUAS

7.5.3.1 Calidad del agua

Los impactos sobre las aguas pueden deberse sobre todo a los movimientos de tierra que puedan llegar a los cauces más próximos y a los accidentes de derrames de aceites y/o lubricantes, que podrían ocasionar, en caso de no ejecutarse las medidas descritas en caso de derrame, la contaminación de las aguas subterráneas y/o los cauces superficiales. También deben valorarse las posibles modificaciones que podrían sufrir los cauces del entorno como consecuencia de la ejecución de las obras de construcción del proyecto y el propio funcionamiento del mismo durante su vida útil.

❖ Fase de construcción

Durante la fase de construcción, las acciones que podrán causar un impacto son la realización de los movimientos de tierra y de maquinaria por la deposición de partículas físicas sólidas que puedan llegar a los cauces más próximos y a los accidentes de derrames de aceites y/o lubricantes, que provocarían la contaminación de las aguas subterráneas y/o los cauces superficiales.

Este impacto tendrá una intensidad baja, debido a que se trata de un impacto cuya probabilidad es baja ya que el cauce más cercano se encuentra a unos 100 metros de distancia, pero es muy estacional, estando situado el cauce permanente más cercano a 1 km aproximadamente.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CALIDAD DEL AGUA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-23

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento de la planta de biogás existe un impacto sobre las aguas superficiales y subterráneas debido al potencial riesgo de contaminación en caso de fugas de los depósitos, derrames accidentales de aceites de motor, aguas de refrigeración, materiales auxiliares empleados en la planta de biogás u otros residuos.

La probabilidad de ocurrencia por contaminación de aceites y residuos tratados en la planta sobre las aguas superficiales y subterráneas tendrá una intensidad media debido a que afecta de forma muy negativa a las aguas, aunque la probabilidad de ocurrencia es muy baja, ya que estos se encuentran almacenados en depósitos impermeabilizados. El impacto por fugas descontroladas del digestato también tiene una probabilidad de ocurrencia enormemente baja, tratándose de un impacto únicamente accidental.

Por último, decir que no es de prever que en el desarrollo normal de la actividad y con las medidas adoptadas de almacenamiento y gestión de las mismas, se produzcan impactos negativos sobre estos recursos, aunque sí es cierto que debido a la importancia de los mismos y a la presencia de aguas subterráneas han de ser tenidos en cuenta en el caso de que se produjeran accidentes.

A continuación, se detallan las actividades que involucran el almacenamiento de sustancias contaminantes y que podrían ser fuentes de emisiones:

- Almacén y entrada de materias primas: los sustratos sólidos se almacenarán 4 en trojes, los cuales consistirán mediante una losa de hormigón impermeabilizado de 20 cm de espesor y muro perimetral de carga con cubierta superior para la protección frente a la lluvia, equipada con un sistema de recogida de lixiviados, que evita la posible contaminación del subsuelo, recogiendo tanto aquellas aguas pluviales que puedan llegar a tener contacto con el sustrato almacenado como las posibles corrientes generadas por la humedad contenida en el propio material.


En el caso de los residuos y subproductos procedentes de las almazaras (alpechín y alperujo) se almacenarán en balsas independientes, la cuales serán hormigonadas y estarán impermeabilizadas con lámina PEAD de 1,5 mm de espesor y en el encuentro con el terreno se protegerán con un geotextil como mínimo de 200 g/m². Por debajo de la lámina inferior de las balsas, se instalará una red de drenaje con arquetas de control de fugas.

En el caso del resto de residuos líquidos, se almacenarán en tanques prefabricados de resina isoftálica, con cubierta autoportante, sobre el nivel del suelo, ubicados en una edificación independiente destinada a su alojamiento.

Los depósitos están equipados con agitador sumergible y sensor de monitoreo en continuo del nivel de líquido, así como control del bombeo desde la unidad de bombeo controlada por el PLC de control de la Planta.

- Almacenamiento del digestato:
 - El digestato sólido se almacena en pilas sobre una solera de hormigón (2.500 m²) que dispondrá de recogida y recirculación de lixiviados a cabecera de digestión anaerobia. Posteriormente, un gestor externo usará el material como materia prima de su proceso de compostaje (R0301), además de valorizar el material en suelos agrícolas y en jardinería (R1001) en cumplimiento de RD 1051/2022, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios. La altura total de los muros de la pila es de 4,5m, siendo la capacidad efectiva máxima la mitad de la altura total del muro (2,25m), estableciendo la capacidad máxima del almacenamiento en 5.625 m³.
 - Para el almacenamiento del digestato líquido, se dispone de una balsa de 2.304 m² y una profundidad de 6 m. La capacidad total de la balsa es de 10.656 m³, y la producción de fracción líquida es de 4.750 m³/mes por lo tanto se dispone de una capacidad de almacenamiento de 2 meses y 7 días.

Esta balsa dispondrá de una capa de Geotextil con filamentos continuos de polipropileno de 300 g/m² y una lámina (polietileno de alta densidad) de 2 mm de espesor. La fijación de la lámina se realizará mediante una zanja perimetral de 40 cm de ancho por 40 cm de alto en la que se colocarán ambas capas en el fondo y se rellenará de tierra que se compactará. Además, la balsa contará con un sistema de control de fugas.
- Almacenamiento de lixiviados: mediante el sistema de recogida de lixiviados y aguas pluviales de contacto con los sustratos almacenados, se dispone de un depósito de 20 m³ para el almacenamiento de aguas grises. Se proyecta con dichas dimensiones dado que, en este caso, las aguas lixiviadas no requieren un tiempo mínimo de almacenamiento, por lo que según se vaya llenando el depósito, se bombeará al digestor para su adición a la mezcla de sustratos a digerir, junto con el resto de aguas grises generadas en la planta.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Para recoger las aguas lixiviadas generadas mediante la lluvia sobre los residuos almacenados en la instalación y llevarlas a la balsa, se construye una red de drenaje compuesta por:

- Cuneta de recogida de lixiviados de forma trapezoidal fabricada de hormigón con dimensiones de 0,4 metros de base menor y 1 metro de base mayor y taludes 1:1.
- Tubería de conexión cuenta lixiviados - balsa, de PVC simple circular ranurado de diámetro nominal 200 mm y rigidez esférica SN2 kN/m² (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor.

Para recoger las aguas de lluvia que caigan en las plataformas de la instalación, se construye una red de drenaje que consiste en:

- Cuneta perimetral de recogida de pluviales, de forma triangular fabricada de hormigón con dimensiones de 0,5 metros de base y 0,25 metros de altura y taludes 1:1. Esta cuneta lleva el agua por gravedad a los depósitos de acumulación de aguas pluviales.
- Fermentación y producción de biogás en la planta: Durante el proceso de fermentación en el digestor no se producirá ningún derrame de líquido, ya que el depósito será construido herméticamente con el material más adecuado de acuerdo con el Código Estructural, que contiene la reglamentación sobre las estructuras de hormigón y de acero, teniendo en cuenta el contenido almacenado.
- Almacenamiento de materiales auxiliares: Todos los productos químicos serán almacenados en la instalación habilitada a tal fin diseñada de acuerdo al 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, respetando todas las medidas de seguridad necesarias.
- Gestión de aguas grises y de lavado: las aguas grises se recogerán para su posterior tratamiento por un gestor autorizado, al igual que las aguas provenientes del arco de lavado.

Desde el inicio de la actividad se llevará a cabo un control periódico de las aguas subterráneas, y en caso de aparición de agua freática en el piezométrico, se procederá al control de la misma registrando de manera mensual la profundidad y las fluctuaciones del mismo. Se llevará a cabo, además, un análisis periódico de los siguientes parámetros: pH, contenido en polifenoles, DBO, DQO y conductividad eléctrica.

Destacar que no se produce ningún vertido a cauce público derivado del funcionamiento de la planta, todos serán almacenados y gestionados adecuadamente. En la Tabla 40 de este documento se detallan la cantidad de agua residual y su destino.

También existiría la posibilidad de que se produjese la contaminación por derrame o vertido de combustible o lubricante como consecuencia de averías o mantenimiento in situ de la maquinaria, lo cual provocaría un impacto leve, pero la probabilidad de la ocurrencia de este impacto se prevé baja, ya que, además, toda la instalación se encuentra sobre una losa de hormigón que actúa de barrera impermeabilizante. No obstante, para ambos casos se propondrán una serie de medidas preventivas para evitar que se produzcan este tipo de accidentes.

● REPERCUSIONES A LARGO PLAZO SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Como se ha indicado, durante la vida útil de la planta, podrían llegar a producirse episodios de contaminación en caso de fuga o derrame accidental a las aguas, tanto subterráneas como superficiales, motivo por el cual se deben evaluar las repercusiones a largo plazo sobre la calidad de las mismas.

La capacidad de los tanques y de las balsas como las impermeabilizaciones de los mismos, hace que sea remota la posibilidad de colmataciones y desbordes; mientras que las impermeabilizaciones minimizan la posibilidad de filtraciones.

Por tanto, desde el punto de vista hidrológico, las zonas de ubicación de las balsas no suponen un problema en lo relativo a zonas de recarga de los cauces fluviales en condiciones normales de funcionamiento.

Por otro lado, para evaluar las repercusiones a largo plazo sobre la calidad de las aguas subterráneas, se tendrá en cuenta la interacción entre la carga contaminante y la vulnerabilidad del acuífero.

A pesar de que la carga contaminante de la planta de biogás es alta, debido a la impermeabilización de las instalaciones y salvo situación excepcional, no se espera un trasvase de contaminantes hacia las capas subsuperficiales del entorno. La masa de agua subterránea sobre la que se encuentra la planta, presenta una permeabilidad media y un estado de calidad de malo a muy malo, motivo por el cual, se han tomado las medidas preventivas pertinentes (enumeradas en el apartado 10 del presente documento) para evitar un posible trasvase de contaminantes en el caso catastrófico de ocurrencia de un accidente.

Por estos motivos, las características de las masas de agua y con la adopción de las medidas preventivas adecuadas descritas en este documento, no se espera que el proyecto pueda causar una modificación hidromorfológica a largo plazo en la masa de agua superficial cercana ni una alteración del nivel de calidad de la masa de agua subterránea que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial.

- Conclusiones

De esta manera, con los datos expuestos anteriormente, queda justificado que, en condiciones normales de funcionamiento, a pesar de la presencia de productos considerados contaminantes, debido a su gestión y almacenamiento adecuados, junto con las medidas establecidas, no representan riesgos para las aguas. Aun así, este impacto se considera **moderado**, por los efectos que podría tener en caso de producirse.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CALIDAD DEL AGUA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACION	4
EXTENSION	4	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	-43

❖ Fase de cese

Durante la fase de cese, las acciones que podrán causar un impacto son la realización de los movimientos de tierra y la obra (civil (retiradas de losas de hormigón, balsas...)).

La caracterización del impacto es la siguiente:

CALIDAD DEL AGUA			
NATURALEZA	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	4
EXTENSION	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-27

7.5.3.2 Afección a DPH

Según establece el texto refundido de la Ley de Aguas (aprobado por el *Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio*), constituyen parte del dominio público hidráulico del Estado las aguas continentales (tanto las superficiales como las subterráneas), los cauces de corrientes naturales continuas o discontinuas, lechos de embalses y lagos.

Dentro de los cauces públicos se consideran la zona de riberas como aquellas fajas laterales de los mismos situadas por encima del nivel de aguas bajas y, por otra parte, las márgenes se definen como los terrenos que lindan con los cauces. En los cauces públicos, las márgenes están sujetas, en toda su extensión longitudinal:

- A una zona de servidumbre de 5 m de ancho, destinada al uso público.
- A una zona de policía de 100 m de ancho, en la que se condiciona el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

El cauce más cercano a la zona de implantación del proyecto es un cauce estacional tributario del Arroyo de Zahariche, este se encuentra lo suficientemente alejado como para afectar a alguna de las zonas de DPH. Por tanto, este impacto será no significativo en las tres fases del proyecto:

AFECCION A DPH			
NATURALEZA	0	SINERGIA	0
INTENSIDAD	0	ACUMULACION	0
EXTENSION	0	EFFECTO	0
MOMENTO	0	PERIODICIDAD	0
PERSISTENCIA	0	RECUPERABILIDAD	0
REVERSIBILIDAD	0	IMPORTANCIA	0

7.5.3.3 Consumo

El agua utilizada en la instalación será de tres tipos:

- Agua de consumo humano: el agua de consumo humano será embotellada y suministrada por proveedor autorizado.
- Agua de uso sanitario: El agua para uso sanitario en las instalaciones de higiene y confort será transportada a planta por un suministrador.

- Agua de proceso y limpieza de la planta: El agua de proceso será transportada a planta por un suministrador y se almacenará para su posterior uso en cuatro tanques de almacenamiento de agua. Se estima un consumo anual de 971,00 m³.

❖ Fase de construcción

Durante la fase de ejecución el consumo de agua no se verá afectado, ya que este será mínimo, por lo que se considera **no significativo**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CONSUMO			
NATURALEZA	X	SINERGIA	0
INTENSIDAD	0	ACUMULACION	0
EXTENSION	0	EFEECTO	0
MOMENTO	0	PERIODICIDAD	0
PERSISTENCIA	0	RECUPERABILIDAD	0
REVERSIBILIDAD	0	IMPORTANCIA	0

❖ Fase de funcionamiento

En la Planta objeto de estudio, se realiza una gestión del agua tal que se buscará que haya vertido cero en el proceso, de forma que todas las aguas que puedan ser reutilizadas para el proceso como son los lixiviados (para elevar la humedad de sustratos).

Por otro lado, todas aquellas aguas producidas y susceptibles de estar contaminadas se gestionarán mediante un Gestor, debidamente autorizado para la retirada de cada uno de los tipos presentes.

A continuación, se muestra una tabla con los procesos que consumirán agua, los consumos, y si se genera agua residual:

Tabla 87. Consumo de agua y agua residual generada.

Consumidor agua de proceso	Consumo (l/d)	Consumo (m ³ /a)	Generación de agua residual (m ³ /a)	Destino
Arco de desinfección	372,60	136,00	136,00	Depósito de aguas grises y recirculación a cabecera del proceso
Oficinas y caseta (aseos)	540,00	197,10	197,10	
Laboratorio (aseos)	547,95	200,00	200,00	
Duchas y lavajos	41,10	15,00	15,00	
Almacén/taller (lavamanos)	109,59	40,00	40,00	
Limpieza de equipos, baldeos y lixiviados	1.369,86	500,00	500,00	Recirculación a cabecera del proceso
Agua de proceso (por falta de agua recuperada) desulfuración	1.290,41	471,00	471,00	
TOTAL	4.271,51	1.559,10	1.559,10	

Por tanto, durante el funcionamiento de la planta se espera un consumo de agua bajo, siendo el impacto, por tanto, **compatible**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CONSUMO			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFFECTO	1
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-16

❖ Fase de cese

Durante la fase de cese el consumo de agua se verá afectado de forma positiva, ya que a pesar de que la planta de biogás se ha diseñado para que tenga un consumo mínimo de agua, durante esta fase se dejará de consumir agua. Por tanto, el impacto se considera **beneficioso**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CONSUMO			
NATURALEZA	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	34

7.5.4 IMPACTO SOBRE LA FLORA

7.5.4.1 Alteración de la cobertura vegetal

❖ Fase de ejecución

Durante la fase de construcción, los impactos potenciales sobre la vegetación y la flora serán consecuencia de las acciones que puedan suponer la eliminación de la cubierta vegetal, si bien, en la parcela donde se ubicará la planta de biogás la afección sobre la vegetación natural es inexistente dado que se encuentra sobre tierras arables. Las parcelas colindantes a la planta de biogás también son tierras de cultivo.

Por tanto, las formaciones vegetales que podrían verse afectadas por la generación de polvo durante la fase de construcción son los cultivos próximos, aunque debido a las medidas establecidas, el impacto se considera **compatible**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

ALTERACION COBERTURA VEGETAL			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-21

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, al no haber vegetación natural en las parcelas, no existe impacto alguno. La actividad normal de la planta generará gases contaminantes que podrían afectar a la vegetación cercana, aunque como se ha visto anteriormente, estos gases serán mínimos.

Por tanto, durante la fase de funcionamiento, el impacto sobre la cobertura vegetal será COMPATIBLE.

La caracterización del impacto es la siguiente:

ALTERACION COBERTURA VEGETAL			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-22

❖ Fase de cese

En la fase de desmantelamiento y con la ejecución del plan de restauración, se recuperará en la zona afectada el estado anterior a la ejecución del proyecto, por lo que el impacto se considera **positivo**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

ALTERACION COBERTURA VEGETAL			
NATURALEZA	1	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFFECTO	1
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	25

7.5.4.2 *Afección a los HICs presentes*

Los potenciales impactos del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario durante la fase de construcción se relacionan con aquellas acciones que contemplan la alteración de formaciones que coinciden con algunos de los tipos de hábitats listados en la *Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*.

Como se indicó en apartados anteriores, en la parcela donde se ubicará la planta de biogás no hay presencia de ningún HIC. Es importante destacar, que la zona de implantación tampoco coincide con zonas pertenecientes a Red Natura 2000.

Por tanto, el impacto potencial del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario se considera **no significativo** en las tres fases de actuación del proyecto.

Por tanto, la caracterización del impacto en las tres fases del proyecto es la siguiente:

AFECCION A HIC'S			
NATURALEZA	X	SINERGIA	0
INTENSIDAD	0	ACUMULACION	0
EXTENSION	0	EFECTO	0
MOMENTO	0	PERIODICIDAD	0
PERSISTENCIA	0	RECUPERABILIDAD	0
REVERSIBILIDAD	0	IMPORTANCIA	0

7.5.5 IMPACTO SOBRE LA FAUNA

7.5.5.1 Alteración del hábitat

Este impacto está asociado a la eliminación de la cobertura vegetal necesaria para la instalación de las infraestructuras proyectadas, lo cual conlleva, como ya hemos comentado anteriormente, eliminar la cubierta vegetal, lo que implica la alteración del hábitat existente. Esto provoca cambios en el comportamiento de las especies y, al introducirse elementos nuevos en el territorio, aparecen discontinuidades en el medio, provocando, además, fragmentación del hábitat. La fragmentación del hábitat es un proceso que provoca un cambio en el ambiente que afecta a las especies presentes ya que reduce el tamaño del hábitat y da lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea su superficie y las especies presenten requisitos ecológicos más estrictos (Santos y Tellería, 2006).

❖ Fase de construcción

Durante la fase de ejecución se producirá un desplazamiento temporal de la fauna residente en la zona por invasión de su hábitat debido sobre todo al movimiento de tierras y al tránsito de vehículos y maquinaria durante la ejecución de las obras de la planta y el gasoducto. Durante esta fase del proyecto, por tanto, el impacto se considera **moderado**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

ALTERACION HABITAT			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-31

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento de la planta de biogás, la fauna se verá afectada por la pérdida de su hábitat debido a la ocupación de la misma y el funcionamiento de las instalaciones. Estas molestias serán más patentes durante el primer año de funcionamiento, debiéndose la comunidad faunística circundante adaptarse de forma paulatina a la modificación territorial asociada a la presencia de la instalación. Además, la vegetación afectada (tierras arables) está bien representada en toda la zona, lo que posibilita que las especies potencialmente afectadas tengan un hábitat alternativo de subsistencia. Por tanto, el impacto puede considerarse **compatible**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

ALTERACION HABITAT			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-22

❖ Fase de cese

Durante la fase de cese, la alteración del hábitat será similar a la de la fase de construcción del proyecto, debido al movimiento de tierras y al tránsito de vehículos y maquinaria durante el desmantelamiento de la instalación. Por tanto, durante esta fase el impacto será **moderado**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

ALTERACION HABITAT			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-31

7.5.5.2 Molestias

Los mayores impactos sobre la fauna, vertebrados principalmente, podrían manifestarse durante la fase de construcción y desmantelamiento de la planta y el gasoducto, debido al aumento de la frecuencia y el trasiego de maquinaria y de personas, y también a los niveles de ruido, lo que podría provocar una modificación en la conducta de la fauna terrestre, así como un posible estrés debido a estas circunstancias anómalas. La microfauna del suelo también se verá afectada por el movimiento de tierras y la utilización de maquinaria.

Los movimientos de maquinaria, presencia de operarios, movimientos de tierra, acopios de materiales y otras actividades en la fase de construcción y demolición pueden provocar movimientos temporales, molestias a reproductores, cambios en los hábitats (descritos anteriormente), alteración y modificación de zonas de alimentación y alteración y modificación de la fauna edáfica.

❖ Fase de ejecución

Durante la fase de ejecución, por tanto, este impacto se considera **moderado**, siendo la caracterización del mismo la siguiente:

MOLESTIAS			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	8	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-42

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, las principales molestias causadas serán por la presencia de ruido y tránsito de vehículos, que podría derivar a una alteración del comportamiento de la fauna. Durante el primer año de funcionamiento de la instalación se producirán alternaciones de cierta consideración en la fauna circundante, éstas se irán paulatinamente minimizando con el tiempo, dado que se producirá una progresiva adaptación de las comunidades faunísticas a la presencia de la instalación, viéndose incluso favorecidas por su presencia (sobre todo especies de carácter oportunista), en cambio, otras especies deberán desplazarse a entornos más favorables. Además, las parcelas donde se ubicará la planta de biogás se encuentran en una zona agrícola fuertemente antropizada, por lo que la fauna está acostumbrada a estas perturbaciones, sobre todo al exceso de ruido derivado de los vehículos, por lo que este impacto se considera **compatible** durante la fase de funcionamiento.

La caracterización del impacto es la siguiente:

MOLESTIAS			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-23

❖ Fase de cese

Durante la fase de cese, como se ha dicho anteriormente, el impacto es similar al de la fase de construcción, por tanto, este impacto se considera **moderado**, siendo la caracterización del mismo la siguiente:

MOLESTIAS			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-32

7.5.5.3 *Mortandad por atropello*

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción de las instalaciones aumentan la probabilidad de atropello de fauna terrestre, por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos, sobre todo en la fase de construcción y cese, siendo considerablemente más reducida en la fase de explotación.

❖ Fase de construcción

Durante esta fase el impacto se considera **moderado**, siendo la caracterización del mismo la siguiente:

MORTANDAD			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	3	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-27

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, debido a un tráfico menor que en la fase anterior, el impacto tendrá una menor intensidad, considerándose **compatible**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

MORTANDAD			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-21

❖ Fase de cese

Durante esta fase, al igual que en la fase de construcción, el impacto también se considera **moderado**, siendo la caracterización del mismo la siguiente:

MORTANDAD			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	3	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-27

7.5.6 IMPACTO SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

En el apartado 6.12 del presente documento se evalúan todas los Espacios Naturales Protegidos y otras áreas y figuras de protección presentes en el área de influencia del proyecto. Los posibles impactos a los espacios Red Natura 2000 cercanos se evaluarán en el Anexo II adjunto.

Debido a que la planta de biogás no se ubicará en ninguno de los espacios protegidos declarados, no habrá un impacto significativo en este sentido.

Por tanto, durante las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento de la planta, la caracterización del impacto será la siguiente:

ENP y OTRAS ÁREAS DE PROTECCIÓN			
NATURALEZA	X	SINERGIA	0
INTENSIDAD	0	ACUMULACION	0
EXTENSION	0	EFFECTO	0
MOMENTO	0	PERIODICIDAD	0
PERSISTENCIA	0	RECUPERABILIDAD	0
REVERSIBILIDAD	0	IMPORTANCIA	0

7.5.7 IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

El paisaje presenta una serie de cualidades intrínsecas que recién directamente el impacto (pérdida de naturalidad, presencia de naves, máquinas, etc.). Otras cualidades extrínsecas, de difícil valoración, reciben también estos impactos, en mayor o menor medida, dependiendo de los puntos desde los que pueda apreciarse la obra o las instalaciones una vez terminada esta. Estos impactos suelen clasificarse en visibilidad e intrusión visual (calidad paisajística), antropización del paisaje por aumento de infraestructuras y personas y cambio del paisaje.

❖ Fase de construcción

Durante la fase de construcción, este impacto viene dado principalmente por la presencia de maquinaria durante los movimientos de tierras, construcción de la planta de biogás y el trasiego de vehículos, los cuales producen una intrusión en el paisaje natural del territorio. No obstante, se trata de un efecto temporal que finaliza al acabar las obras, considerándose, por tanto, **compatible**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CALIDAD PAISAJE			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-22

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de explotación y tras el estudio de la cuenca visual realizado en el punto 6.14.4. del presente documento, ha quedado demostrada la poca visibilidad de la planta, ya que, a pesar de tener una alta visibilidad desde un 12,11 % del área de influencia, esta área se corresponde sobre todo con tierras dedicadas al cultivo. La planta de biogás será visible desde la parte más al oeste del término municipal la Campana, desde algunas zonas de la carretera A-456 y el Cordel de la Campana, que discurre paralelo a la misma, al igual que desde la Cañada Real de las Pedreras o de la Carretera del Caballo y la carretera SE-6103. Cabe destacar que se ha considerado el escenario más desfavorable, al considerar una altura de los equipos de 14 metros, motivo por el cual, el impacto será menor del estimado.

Por tanto, el impacto se considera **moderado** durante la fase de funcionamiento de la planta, siendo su caracterización la siguiente:

CALIDAD PAISAJE			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	3	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	-35

❖ Fase de cese

En la fase de cese y tras la demolición y ejecución del plan de restauración, el paisaje recuperará su estado inicial e incluso una mejora en las parcelas empleadas para el proyecto, puesto que su recuperación tiene la finalidad de dejar los terrenos en mejor estado que al principio de la obra. El impacto será por tanto **positivo**.


CALIDAD PAISAJE			
NATURALEZA	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	5	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	37

7.5.8 IMPACTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Se llama cambio climático a la variación global del clima de la Tierra, debida tanto a causas naturales como a la acción humana. El hombre puede hacer influir de forma directa a este cambio, debido a la emisión masiva de gases de efecto invernadero (GEI).

Los gases que contribuyen al cambio climático son aquellos gases constituyentes de la atmósfera, tanto de origen natural como antropogénico, que tienden a retener parte de la energía en forma de calor que irradia la superficie de la Tierra, lo que provoca el calentamiento de la parte baja de la atmósfera, generando el denominado “efecto invernadero”. Estos gases son conocidos como Gases de Efecto invernadero, GEI. Los principales GEI presentes de forma natural en la atmósfera son: el vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (NO₂), metano (CH₄) y ozono (O₃), a los que se suman otros de origen antrópico como los perfluorocarbonos (PFC), los hidrofluorocarbonos (HFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆).

En un mundo cada vez más preocupado por el cambio climático, la necesidad de buscar fuentes de energía más limpias y sostenibles es evidente. Las instalaciones de plantas de gestión de residuos tanto industriales como agroganaderos, están emergiendo como una parte crucial de la transición hacia un futuro energético más verde. Una de las principales formas en que las plantas de biogás impactan positivamente en el cambio climático es a través de la producción de energía renovable. Estas instalaciones permiten realizar una correcta gestión de valorización de los residuos mediante un proceso de digestión anaerobia y producir un gas renovable homologado al gas natural. Esto reduce la dependencia de combustibles fósiles para satisfacer la demanda de energía, disminuyendo así las emisiones de gases de efecto invernadero.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Otro impacto clave es su capacidad para estabilizar la red de gas natural. Al proporcionar un suministro de energía constante y confiable, reducen la necesidad de utilizar plantas de energía de respaldo que a menudo funcionan con combustibles fósiles. Esto no solo disminuye las emisiones de CO₂, sino que también contribuye a la resiliencia de la red frente a eventos climáticos extremos.

Destacar también que las plantas de biogás a través de la mejor gestión de los residuos ayudan a reducir los olores y las emisiones de gases nocivos de los desechos orgánicos, lo que mejora la calidad del aire y reduce los problemas de gestión de residuos en las zonas rurales y urbanas. Además, ofrece beneficios para la agricultura, dado que el digestato, un subproducto de la digestión anaerobia, es rico en nutrientes y se puede utilizar como fertilizante orgánico, mejorando la calidad del suelo y la productividad agrícola.

❖ Fase de ejecución

Durante la fase de ejecución, las acciones relacionadas con el uso de maquinaria y vehículos para la construcción de las infraestructuras e instalaciones proyectadas llevan asociadas emisiones directas de CO_{2eq} producidos por la quema de combustibles, por lo que el impacto se considera COMPATIBLE.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CAMBIO CLIMATICO			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	1
MOMENTO	1	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	-18

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento de la planta de biogás, se verán reflejados todos los efectos beneficiosos mencionados anteriormente: la producción de energía renovable y el aprovechamiento del calor de la caldera comportarán un ahorro de consumo de combustibles fósiles, con la consiguiente reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. También se reducirán las emisiones de gases de efecto invernadero que derivan de la valorización de los residuos tipo SANDACH, purines, estiércol...; por lo que el impacto se considera **positivo**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CAMBIO CLIMATICO			
NATURALEZA	1	SINERGIA	1
INTENSIDAD	8	ACUMULACION	1
EXTENSION	4	EFECTO	2
MOMENTO	1	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	8
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	53

❖ Fase de cese

Los impactos durante esta fase del proyecto serán similares a la fase de ejecución del proyecto; no obstante, debido al largo plazo y la evolución de las tecnologías, no es representativo estipular ningún parámetro en este sentido.

Los efectos serán los similares a los producidos en la fase de construcción debido a la emisión de polvo, pero no por la emisión de contaminantes atmosféricos, por lo que puede valorarse como **compatible**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

CAMBIO CLIMATICO			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFEECTO	1
MOMENTO	1	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	-18

7.5.9 IMPACTOS PROVOCADOS POR LOS RESIDUOS

La construcción de la planta y la propia actividad acarrearán la generación de residuos que deberán ser correctamente agrupados, valorizados y gestionados según la legislación vigente, Ley 7/2022 de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Una incorrecta gestión de los residuos podría probar impactos negativos sobre el suelo, las aguas superficiales y subterráneas e incluso tendría un impacto negativo sobre la calidad paisajística de la zona.


❖ Fase de construcción

La gestión de residuos de la fase de construcción se hará en base al *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción*.

Durante esta fase, por tanto, el impacto se considera **compatible**, debido a las medidas tomadas para la gestión de los residuos.

La caracterización del impacto es la siguiente:

RESIDUOS			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-23

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento de la planta de biogás se generarán residuos derivados de la propia actividad, los cuales también serán gestionados conforme a lo establecido en la normativa.

Los residuos que se generarán en la planta de biometanización son los indicados a continuación (en el apartado 5.3.6.5 de este documento se explica con mayor nivel de detalle):

Tabla 88. Residuos del proceso productivo.

Denominación	LER	Generación del residuo	Cantidad estimada	Tipo de almacenamiento	Destino	Tipo de tratamiento
Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal	19 05 02	Impropios	30.000 t	Silo de almacenamiento	Gestor autorizado	R03/R12
Licores del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales	19 06 05	Proceso digestión anaerobia y desulfuración biogás	45.000 t	Balsa almacenamiento	Gestor autorizado	R03/R10/R12
Lodos de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales	19 06 06	Proceso digestión anaerobia	12.000 t	Silo de almacenamiento	Gestor autorizado	R03/R10/R12
Residuos de desarenado	19 08 02	Mantenimiento decantador	20 t	Extraídos de desarenador para su gestión	Gestor autorizado	R12/R13
Carbon activo afino pre upgrading de membranas	05 07 02	Upgrading de biogás	10 t	Contenedor homologado	Gestor autorizado	R12/R13
Cenizas de combustión de biomasa	10 01 01 10 01 03	Caldera de biomasa	10 t	Big bag en contenedor homologado	Gestor autorizado	R12/R13

Además de estos residuos, se generarán los típicos de zonas administrativas (papel y cartón, plástico film industrial, envases de fracción amarilla, cartuchos de tóner y tinta, equipos eléctricos y electrónicos y residuos mezclados) los cuales se depositarán en contenedores de R.S.U. y/o serán gestionados por un gestor autorizado.

También se producirán residuos generados en las operaciones de laboratorio en cantidades muchos menores (aproximadamente 1 tonelada al año), como productos químicos, absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza, acumulares, pilas o baterías, aceites minerales usados, etc; estos residuos se clasifican como “residuos peligrosos” según la DECISIÓN 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 (al igual que el carbón activado), y por tanto, serán almacenados en bidones almacenamiento separativos de 50 litros y gestionados por un gestor autorizado. La cantidad anual de carbón activo será de 10 toneladas y será almacenado en contenedores homologados.

Este impacto se considera **compatible**, debido a las medidas tomadas para la gestión de los residuos. Cabe destacar que la actividad de la planta de biometano conlleva el tratamiento, gestión y valorización de residuos orgánicos mediante el proceso de digestión anaerobia para evitar su deposición incontrolada en suelos y tierras con su correspondiente contaminación al medio ambiente, por lo que, a pesar de generar residuos, estos no serán comparables con las cantidades utilizadas inicialmente para el proceso de obtención del biogás.

La caracterización del impacto es la siguiente:

RESIDUOS			
NATURALEZA	-1	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	2
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-22

❖ Fase de cese

Durante las fases desmantelamiento, se deben tener en cuenta los residuos generados por el final de la vida útil de la planta, lo cual se hará también conforme a lo establecido en la normativa.

El impacto se considera también **compatible** debido a las medidas tomadas para la gestión de los residuos.

La caracterización del impacto es la siguiente:

RESIDUOS			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-23

7.5.10 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

La realización del proyecto traerá múltiples beneficios a la sociedad, y en particular a la economía local de la zona de implantación, la cual se verá claramente beneficiada por el empleo de mano de obra local, principalmente, las pequeñas empresas de montaje, electricidad, portes, etc. Todo ello influirá en forma de canon municipal, por lo que revertirán en las arcas del ayuntamiento ingresos que mejorarán el presupuesto municipal.

Además, también se generarán nuevos puestos de trabajo permanentes y la generación de energías renovables afectará de forma positiva al entorno humano y su calidad de vida.

Por otro lado, la generación de ruidos y vibraciones durante la construcción, el tránsito de maquinaria durante la fase de construcción y también durante la fase de funcionamiento y la emisión de gases contaminantes generará impactos negativos.

7.5.10.1 Percepción económica

❖ Fase de ejecución

Durante la fase de construcción, se producirán impactos positivos sobre la población y su calidad de vida, ya que habrá un mayor índice de utilización de servicios locales, como hoteles, bares, restaurante, etc. Aumentando así la actividad económica de la zona.

Por tanto, el impacto se considera **positivo**, siendo su caracterización la siguiente:

PERCEPCION ECONOMICA			
NATURALEZA	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	28

❖ Fase de funcionamiento

La implantación de la planta de biogás y sus infraestructuras auxiliares repercutirá positivamente en las actividades económicas locales, ligadas indirectamente a la agricultura, ya que la generación de un subproducto en forma de digestato afectará a una población en su mayoría rural, donde su economía tiene una fuerte componente agrícola.

Por tanto, el impacto se considera **positivo**, siendo su caracterización la siguiente:

PERCEPCION ECONOMICA			
NATURALEZA	1	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACION	1
EXTENSION	4	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	36

❖ Fase de cese

Durante la fase de cese y desmantelamiento de la planta de biogás, el impacto sobre la percepción económica será similar al de la fase de construcción, por lo que el impacto se considera **positivo**:

PERCEPCION ECONOMICA			
NATURALEZA	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	28

7.5.10.2 Empleo

❖ Fase de ejecución

Durante la fase de construcción de la planta se crearán nuevos puestos de trabajo temporales como mano de obra, lo que supone un impacto POSITIVO en la población.

La caracterización del impacto es la siguiente:

EMPLEO			
NATURALEZA	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	27

❖ Fase de funcionamiento

La planta de biogás también afectará de forma positiva al entorno humano y su calidad de vida durante su explotación. No supondrá un impacto con una alta importancia, ya que no generará un número muy elevado de puestos de trabajo, pero afectará de forma positiva y significativa al empleo local, ya que ofrecerá más alternativas y estabilidad.

La caracterización del impacto es la siguiente:

EMPLEO			
NATURALEZA	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	26

❖ Fase de cese

Durante la fase de cese de la planta se crearán puestos de trabajo temporales como mano de obra, lo que supone un impacto POSITIVO en la población.

La caracterización del impacto es la siguiente:

EMPLEO			
NATURALEZA	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	27

7.5.10.3 Salud

❖ Fase de ejecución

Durante la fase de ejecución del proyecto, se producirán también una serie de molestias en la población cercana a la ejecución de la obra por la producción de ruido y vibraciones y por la generación de emisiones a la atmósfera. Este impacto se considera **compatible**, ya que afectará de manera puntual a la zona donde van a realizarse las obras y los núcleos urbanos se encuentran alejados.

La caracterización del impacto es la siguiente:

SALUD			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-21

❖ Fase de funcionamiento

Con respecto a la salud, en la fase de funcionamiento se producirán una serie de impactos negativos que afectarán a la calidad de vida, como las perturbaciones por el tránsito de vehículo, generación de residuos, ruidos y emisiones.

El impacto sobre la calidad del aire, como se indicó en el apartado de identificación y valoración de impactos sobre la atmósfera, se considera **moderado**, ya que habrá una emisión de partícula gaseosas continua debida al propio funcionamiento de la planta, aunque los niveles de emisión serán mínimos debido a las medidas que se implementarán y en ningún caso superarán los límites máximos indicados en la *Ley 34/2007, de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera*.

Siguiendo la legislación establecida en Andalucía, se realiza un Estudio de Impactos en la Salud según el Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía que concluye con la siguiente caracterización del impacto es la siguiente:

SALUD			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	4	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-28

❖ Fase de cese

Durante la fase de cese del proyecto, se producirán también una serie de molestias en la población cercana a la demolición de la planta por la producción de ruido y vibraciones y por la generación de emisiones a la atmósfera. Este impacto se considera **compatible**, ya que afectará de manera puntual a la zona donde van a realizarse las obras y el núcleo urbano se encuentra alejado.

La caracterización del impacto es la siguiente:

SALUD			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-21

7.5.11 IMPACTOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS

Los impactos potenciales que el proyecto puede generar sobre las infraestructuras e instalaciones cercanas consisten en la afección directa o indirecta sobre sus elementos o sus servidumbres de protección.

Por otro lado, en relación a las vías de comunicación, se considera un impacto potencial el deterioro del asfalto, dado el tráfico de vehículos y maquinaria pesada en el entorno.

❖ Fase de ejecución

Durante la fase de construcción, el tránsito de vehículos y la maquinaria pesada necesarios para la realización de las obras tendrá un impacto negativo sobre los caminos y el asfalto, aunque dada la posibilidad de aplicar medidas preventivas y correctoras como la mejora del firme de los caminos afectados, el riesgo constante de los mismos para evitar la generación de polvo excesivo, se considera este impacto como **compatible**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

INFRAESTRUCTURAS			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-21

❖ Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, el tránsito de vehículos de la zona aumentará debido al transporte de los residuos, lo que podría provocar el deterioro de los caminos y el asfalto. Durante esta fase, tampoco habrá afección sobre otras infraestructuras, por lo que el impacto se considera **compatible**.

La caracterización del impacto es la siguiente:

INFRAESTRUCTURAS			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-22

❖ Fase de cese

Durante la fase de cese y desmantelamiento de la planta de biogás y el gasoducto, el impacto sobre las infraestructuras será similar al de la fase construcción. Por tanto, el impacto se considera **compatible**, siendo su caracterización la siguiente:

INFRAESTRUCTURAS			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	2	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	IMPORTANCIA	-21

7.5.12 IMPACTO SOBRE BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y PATRIMONIAL

7.5.12.1 Vías pecuarias

Los impactos potenciales que el proyecto puede generar sobre las vías pecuarias cercanas consisten en la afección directa o indirecta las mismas. La vía pecuaria más cercana a la planta de biogás es la “Cañada Real de las Pedreras o de la Carrera del Caballo”, ubicada a 75 metros al sur.

No se producirán ocupaciones temporales ni permanentes y tampoco se accederá a la parcela mediante esta vía, considerándose el impacto, por tanto, **compatible** durante las tres fases del proyecto:

AFECCION A VIAS PECUARIAS			
NATURALEZA	-1	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFEECTO	1
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	-24

7.5.12.2 Montes públicos

La planta de biogás se encuentra a unos 12 km al sureste del monte público “Dehesa Matallana”, distancia suficiente para considerar que este no se verá afectado por la ejecución del proyecto, por lo que este impacto se considera **no significativo** en las tres fases del proyecto.

AFECCIÓN A MONTES PUBLICOS			
NATURALEZA	X	SINERGIA	0
INTENSIDAD	0	ACUMULACION	0
EXTENSION	0	EFEECTO	0
MOMENTO	0	PERIODICIDAD	0
PERSISTENCIA	0	RECUPERABILIDAD	0
REVERSIBILIDAD	0	IMPORTANCIA	0

7.5.12.3 Bienes de Interés Patrimonial

Consultadas las bases de datos disponibles y los datos obrantes en poder del promotor, no hay presencia de ningún Bien de Interés Cultural en el área de influencia del proyecto.

Se ha consultado el Plano del Planeamiento Vigente en Suelo No Urbanizable del término municipal La Campana, donde se muestran los enclaves arqueológicos y su zona protegida de 100 metros. En este plano puede observarse que hay un enclave arqueológico denominado “Cortijo de la Broncha”. La planta de biogás se ubicará a unos 150 metros al norte de su área de afección.

Además, se ha solicitado Informe de Innecesaridad de actividad arqueológica a la Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte de Sevilla, dando cumplimiento a lo recogido en el artículo 32.1 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, el cual todavía no ha sido contestado.

La caracterización del impacto es la siguiente:

AFECCION A BIENES PATRIMONIALES			
NATURALEZA	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACION	1
EXTENSION	1	EFECTO	1
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	2	IMPORTANCIA	-24

7.6 RESUMEN MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES EN CADA UNA DE LAS FASES

FASE DE CONSTRUCCION

		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
ESPACIOS PROTEGIDOS / RED NATURA 2000	INCLUSIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ATMOSFERA	CONTAMINACION ATMOSFERICA (PARTICULAS, OLORES...)	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-22
	INCREMENTO DE RUIDO	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25
	CONTAMINACION LUMINICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUELO	CALIDAD EDAFICA	-1	3	2	4	4	2	1	1	4	1	4	-34
	USO DE SUELO	-1	4	1	2	2	1	1	1	4	1	1	-27
HIDROLOGIA	CALIDAD DEL AGUA	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
	AFECCION DPH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CONSUMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLORA	ALTERACION COBERTURA VEGETAL	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
	AFECCION A HIC's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FAUNA	ALTERACION DE HABITATS	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-31
	MOLESTIAS	-1	8	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-42
	MORTANDAD	-1	3	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-27
CONSERVACIÓN NATURALEZA	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ÁREAS DE PROTECCIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIENES DE INTERÉS	VÍAS PECUARIAS	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	4	2	-24
	MONTES PÚBLICOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAISAJE	BIENES DE INTERÉS PATRIMONIAL	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	4	2	-24
	CALIDAD PAISAJE	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
CAMBIO CLIMÁTICO	HUELLA DE CARBONO	-1	1	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-21
POBLACION	PERCEPCION ECONOMICA	1	2	2	4	1	2	1	1	4	4	1	28
	EMPLEO	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27
	SALUD	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
INFRAESTRUCTURAS	CREACION Y CONSERVACION	-1	1	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-21
RESIDUOS	GENERACIÓN Y GESTION	-1	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	-23

FASE DE FUNCIONAMIENTO

		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
ESPACIOS PROTEGIDOS / RED NATURA 2000	INCLUSIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ATMOSFERA	CONTAMINACION ATMOSFERICA (PARTICULAS, OLORES...)	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-26
	INCREMENTO DE RUIDO	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-22
	CONTAMINACION LUMINICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUELO	CALIDAD EDAFICA	-1	3	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-34
	USO DE SUELO	-1	6	2	2	4	2	1	1	4	4	2	-42
HIDROLOGIA	CALIDAD DEL AGUA	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-39
	AFECCION DPH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CONSUMO	-1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	-16
FLORA	ALTERACION COBERTURA VEGETAL	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22
	AFECCION A HIC's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FAUNA	ALTERACION DE HABITATS	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	4	2	-22
	MOLESTIAS	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-23
	MORTANDAD	-1	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-21
CONSERVACIÓN NATURALEZA	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ÁREAS DE PROTECCIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIENES DE INTERÉS	VÍAS PECUARIAS	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	4	2	-24
	MONTES PUBLICOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BIENES DE INTERES PATRIMONIAL	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	4	2	-24
PAISAJE	CALIDAD PAISAJE	-1	3	2	4	4	2	1	1	4	4	2	-35
CAMBIO CLIMATICO	HUELLA DE CARBONO	1	8	4	1	2	2	1	1	2	4	8	53
POBLACION	PERCEPCION ECONOMICA	1	4	4	4	2	1	1	1	4	2	1	36
	EMPLEO	1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	2	26
	SALUD	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	4	1	-28
INFRAESTRUCTURAS	CREACION Y CONSERVACION	-1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	2	-22
RESIDUOS	GENERACIÓN Y GESTION	-1	2	1	4	1	1	1	1	2	2	2	-22

FASE DE CESE

		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
ESPACIOS PROTEGIDOS / RED NATURA 2000	INCLUSIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ATMOSFERA	CONTAMINACION ATMOSFERICA (PARTICULAS, OLORES...)	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-22
	INCREMENTO DE RUIDO	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25
	CONTAMINACION LUMINICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUELO	CALIDAD EDAFICA	1	8	8	1	4	2	1	1	4	4	4	61
	USO DE SUELO	1	8	8	1	4	2	1	1	4	4	4	61
HIDROLOGIA	CALIDAD DEL AGUA	-1	2	1	4	1	1	2	4	4	1	2	-27
	AFECCION DPH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CONSUMO	1	2	2	4	4	2	1	1	4	4	4	34
FLORA	ALTERACION COBERTURA VEGETAL	1	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	25
	AFECCION A HIC's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FAUNA	ALTERACION DE HABITATS	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-31
	MOLESTIAS	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-32
	MORTANDAD	-1	3	1	2	2	1	1	1	4	1	4	-27
CONSERVACIÓN NATURALEZA	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ÁREAS DE PROTECCIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIENES DE INTERÉS	VÍAS PECUARIAS	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	4	2	-24
	MONTES PUBLICOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BIENES DE INTERES PATRIMONIAL	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	4	2	-24
PAISAJE	CALIDAD PAISAJE	1	5	1	2	4	2	1	1	4	4	2	37
CAMBIO CLIMATICO	HUELLA DE CARBONO	-1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	4	-18
POBLACION	PERCEPCION ECONOMICA	1	2	2	4	1	2	1	1	4	4	1	28
	EMPLEO	1	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27
	SALUD	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
INFRAESTRUCTURAS	CREACION Y CONSERVACION	-1	1	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-21
RESIDUOS	GENERACIÓN Y GESTION	-1	2	2	2	2	1	1	1	4	1	1	-23

7.7 MATRIZ PONDERADA

MATRIZ FINAL DE IMPACTOS POTENCIALES		FASE DE EJECUCION			FASE DE FUNCIONAMIENTO			FASE DE CESE		
		IMPORTANCIA	PESO	IMPACTO TOTAL	IMPORTANCIA	PESO	IMPACTO TOTAL	IMPORTANCIA	PESO	IMPACTO TOTAL
ATMOSFERA	CONTAMINACION ATMOSFERICA (PARTICULAS, OLORES...)	-22	0,5	-11	-26	0,5	-13	-22	0,5	-11
	INCREMENTO DE RUIDO	-25	0,3	-7,5	-22	0,3	-6,6	-25	0,3	-7,5
	CONTAMINACION LUMINICA	0	0,2	0	0	0,2	0	0	0,2	0
SUELO	CALIDAD EDAFICA	-34	0,5	-17	-34	0,5	-17	61	0,5	30,5
	USO DE SUELO	-27	0,5	-13,5	-42	0,5	-21	61	0,5	30,5
HIDROLOGIA	CALIDAD DEL AGUA	-23	0,5	-11,5	-39	0,5	-19,5	-27	0,5	-13,5
	AFECCION DPH	0	0,2	0	0	0,2	0	0	0,2	0
	CONSUMO	0	0,3	0	-16	0,3	-4,8	34	0,3	10,2
FLORA	ALTERACION COBERTURA VEGETAL	-21	0,5	-10,5	-22	0,5	-11	25	0,5	12,5
	AFECCION A HIC's	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0,5	0
FAUNA	ALTERACION DE HABITATS	-31	0,3	-9,3	-22	0,3	-6,6	-31	0,3	-9,3
	MOLESTIAS	-42	0,2	-8,4	-23	0,2	-4,6	-32	0,2	-6,4
	MORTANDAD	-27	0,5	-13,5	-21	0,5	-10,5	-27	0,5	-13,5
CONSERVACIÓN NATURALEZA	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0,5	0
	ÁREAS DE PROTECCIÓN	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0,5	0
BIENES DE INTERÉS	VÍAS PECUARIAS	-24	0,4	-9,6	-24	0,4	-9,6	-24	0,4	-9,6
	MONTES PÚBLICOS	0	0,2	0	0	0,2	0	0	0,2	0
	BIENES DE INTERÉS PATRIMONIAL	-24	0,4	-9,6	-24	0,4	-9,6	-24	0,4	-9,6
PAISAJE	CALIDAD PAISAJE	-22	1	-22	-35	1	-35	37	1	37
CAMBIO CLIMATICO	HUELLA DE CARBONO	-21	1	-21	53	1	53	-18	1	-18
POBLACION	PERCEPCION ECONOMICA	28	0,45	12,6	36	0,45	16,2	28	0,45	12,6
	EMPLEO	27	0,45	12,15	26	0,45	11,7	27	0,45	12,15
	SALUD	-21	0,1	-2,1	-28	0,1	-2,8	-21	0,1	-2,1
INFRAESTRUCTURAS	CREACION Y CONSERVACION	-21	1	-21	-22	1	-22	-21	1	-21
RESIDUOS	GENERACIÓN Y GESTION	-23	1	-23	-22	1	-22	-23	1	-23

8 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

El 6 de diciembre de 2018 se publicó en el BOE la *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*. Esta norma tiene como principal objetivo el de modificar algunos preceptos de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental* para completar la trasposición a la legislación española de la *Directiva 2014/52/UE* del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril, por la que se modifica la *Directiva 2011/92/UE, de 13 de diciembre*, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Esta Directiva introdujo como una de las mayores novedades respecto a la anterior legislación de evaluación ambiental, la obligación para el promotor de incluir en documento ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o 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. En concreto establece los siguientes términos en su articulado:


“Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

1. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

(...)

d) 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.”

En los siguientes apartados se realizará el estudio de vulnerabilidad de la planta de biogás proyectada.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

8.1 METODOLOGÍA

Este estudio se desarrolla en los términos recomendados y establecidos en la legislación, teniendo en cuenta los siguientes conceptos, que permitirán determinar el alcance y repercusiones de las potenciales afecciones que los sucesos pueden tener sobre el medio ambiente en caso de que éstos tengan lugar:

- **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 accidentes graves o de catástrofes.
- **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.
- **Catástrofe:** suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar, terremotos, etc., ajeno al proyecto, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.
- **Riesgo asociado a una amenaza:** se define como el valor probable de los daños ocasionados teniendo en cuenta la probabilidad de la amenaza (determinada en función de los riesgos identificados según su zonificación en el ámbito del proyecto) y la magnitud o severidad del daño, entendida ésta como el nivel de consecuencias derivadas del daño producido.

La metodología propuesta se va a desarrollar en las siguientes fases:

1. Identificación de los distintos riesgos que pueden amenazar al proyecto, derivados éstos de accidentes graves o catástrofes, así como de las zonas del proyecto en que éstos pueden producirse.

- 1) Catástrofes Naturales.
 - a) Geológicos.
 - i) Sísmicos.
 - ii) Movimientos de ladera.
 - iii) Hundimientos y subsidencias.
 - b) Meteorológicos.
 - i) Lluvias intensas.
 - ii) Tormentas eléctricas.
 - iii) Viento.
 - c) Hidrológicos: inundaciones y avenidas.
 - d) Naturales: incendios forestales.

- 2) Accidentes graves.
- Accidentes de transporte.
 - Incendios urbanos y explosiones.
 - Rotura de instalaciones de depósito.
 - Cumplimiento de la normativa:
 - R.D. 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.
 - R.D. 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.
 - R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

2. Valoración del nivel de riesgo, que resulta de la probabilidad del suceso y de su severidad. Distinguiremos el Nivel de Riesgo y la Vulnerabilidad del Proyecto ante el mismo, tal que:

1) Nivel de riesgo (NR)

Los principales componentes que intervienen en la valoración del riesgo son:

- La probabilidad del evento.
- La magnitud o severidad del daño (consecuencias derivadas del mismo).

$$R = P \times S$$

Se definen los niveles de probabilidad como:

- ALTA: Es posible que el riesgo ocurra frecuentemente.
- MEDIA: El riesgo ocurre con cierta frecuencia.
- BAJA: Ocurre excepcionalmente, pero es posible.

Asimismo, la severidad (consecuencias del evento) se clasifica también en tres niveles:

- ALTA: Cuando los daños al medio natural o social se consideran graves e irreversibles a corto o medio plazo.
- MEDIA: Cuando los daños son significativos pero reversibles a corto- medio plazo.
- BAJA: Cuando los daños son leves y reversibles a corto-medio plazo.

El nivel del riesgo se obtendrá conforme a los siguientes criterios.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

3. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto. Una vez identificados los riesgos en el ámbito del estudio y valorado el nivel de los mismos en aquellas zonas del proyecto en las que éstos pueden producirse, se ha de indicar el grado de vulnerabilidad del proyecto frente al suceso o amenaza, en función de su exposición, así como de la fragilidad de los elementos vulnerables presentes en la zona en estudio. Se indicarán, para cada elemento vulnerable, los criterios y parámetros que se han utilizado en proyecto para minimizar o eliminar la vulnerabilidad de éstos frente a dichas amenazas.

- Grado de exposición (GE), que será función del nivel del riesgo considerado:

- ALTO
- MEDIO
- BAJO

- Fragilidad (F): determinada a partir de los elementos vulnerables presentes en las zonas identificadas, entendiendo por elementos vulnerables aquellos factores medioambientales que son susceptibles de impacto producido por la actuación considerada en el presente documento, y que se definen en apartados anteriores del mismo (en el caso que nos ocupa, calidad de la atmósfera, calidad de las aguas superficiales, calidad del suelo y de las aguas subterráneas, calidad acústica).

- NULA: No hay elementos vulnerables dentro de las zonas de riesgo o se han adoptado las medidas exigidas en la normativa medioambiental aplicable para la protección de dichos elementos vulnerables.
- BAJA: El número de elementos vulnerables en las zonas de riesgo es inferior a 3.
- MEDIA: El número de elementos vulnerables en las zonas de riesgo oscila entre 3 y 5.
- ALTA: El número de elementos vulnerables en las zonas de riesgo es mayor que 5.

De esta manera, la vulnerabilidad del proyecto vendrá determinada por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO
	NULA	NULA	NULA	NULA

Tal y como se ha señalado anteriormente, en el caso que nos ocupa, se considerarán elementos vulnerables los que se listan a continuación:

- Hidrología
- Atmosfera
- Suelo
- Subsuelo
- Geodiversidad
- Flora
- Fauna
- Biodiversidad
- Cambio climático
- Paisaje
- Población
- Salud humana
- Bienes y Patrimonio

4. Análisis de los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente en el entorno del proyecto, que se realizará únicamente para aquellos elementos que presenten un grado de vulnerabilidad alto por presentar un grado de exposición y una fragilidad media/alta conforme a los resultados que se deriven del análisis anterior. En el resto de casos se considerará que la afección al medio ambiente que podría causar un accidente no es significativa, el riesgo es asumible y que no hacen falta medidas adicionales a las ya adoptadas en el proyecto. La valoración de impactos se realizará conforme a los criterios establecidos y normalizados en los estudios de impacto ambiental, en función de sus características y de la existencia de medidas protectoras o correctoras que puedan ser efectivas a corto, medio o largo plazo, una vez se determine si el riesgo es asumible o no. Esto es:

Compatible
Moderado
Severo
Crítico

Todo impacto valorado como crítico determinará que el riesgo no es asumible.

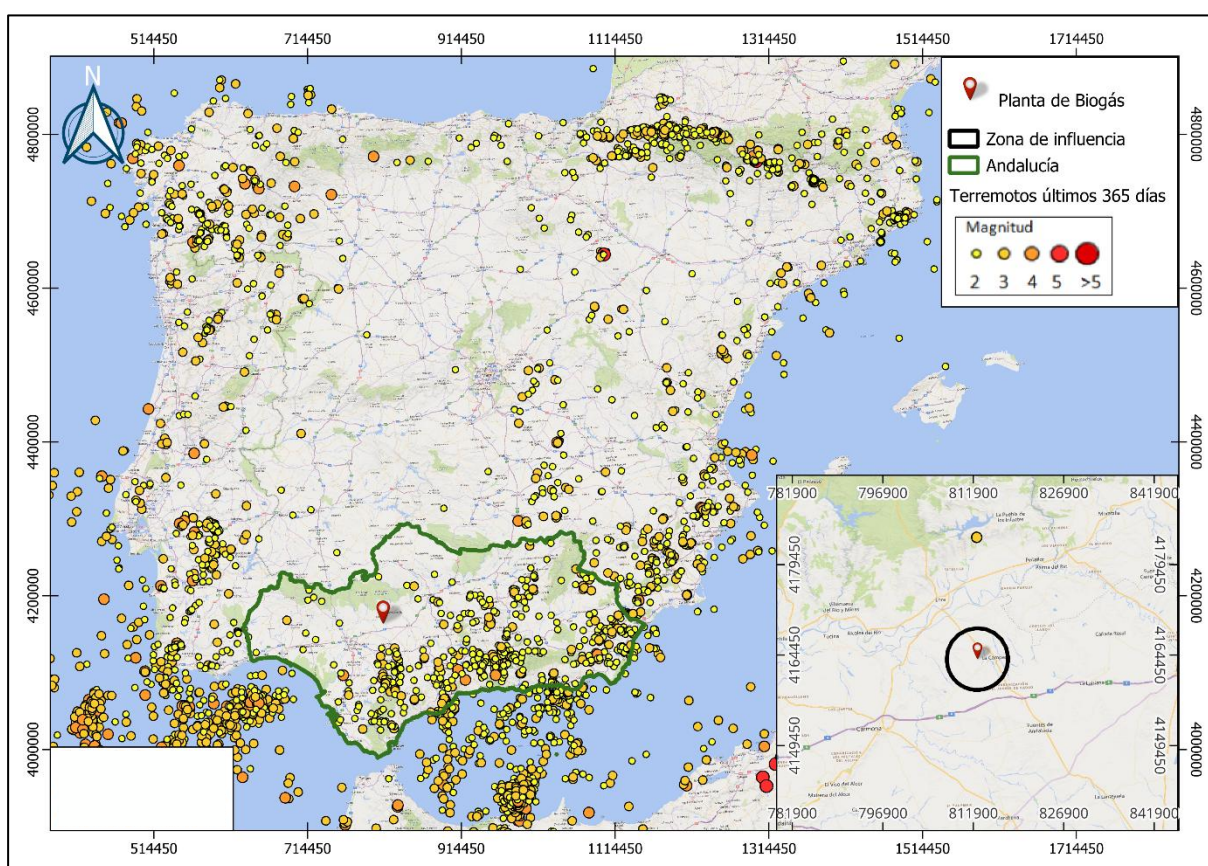
5. Definición de medidas adicionales a las adoptadas por el proyecto, y otros planes de emergencia vigentes en el ámbito analizado a tener en cuenta en caso de ocurrencia.

8.2 ANÁLISIS DE RIESGOS DE CATASTRÓFES NATURALES

8.2.1 RIESGOS GEOLÓGICOS

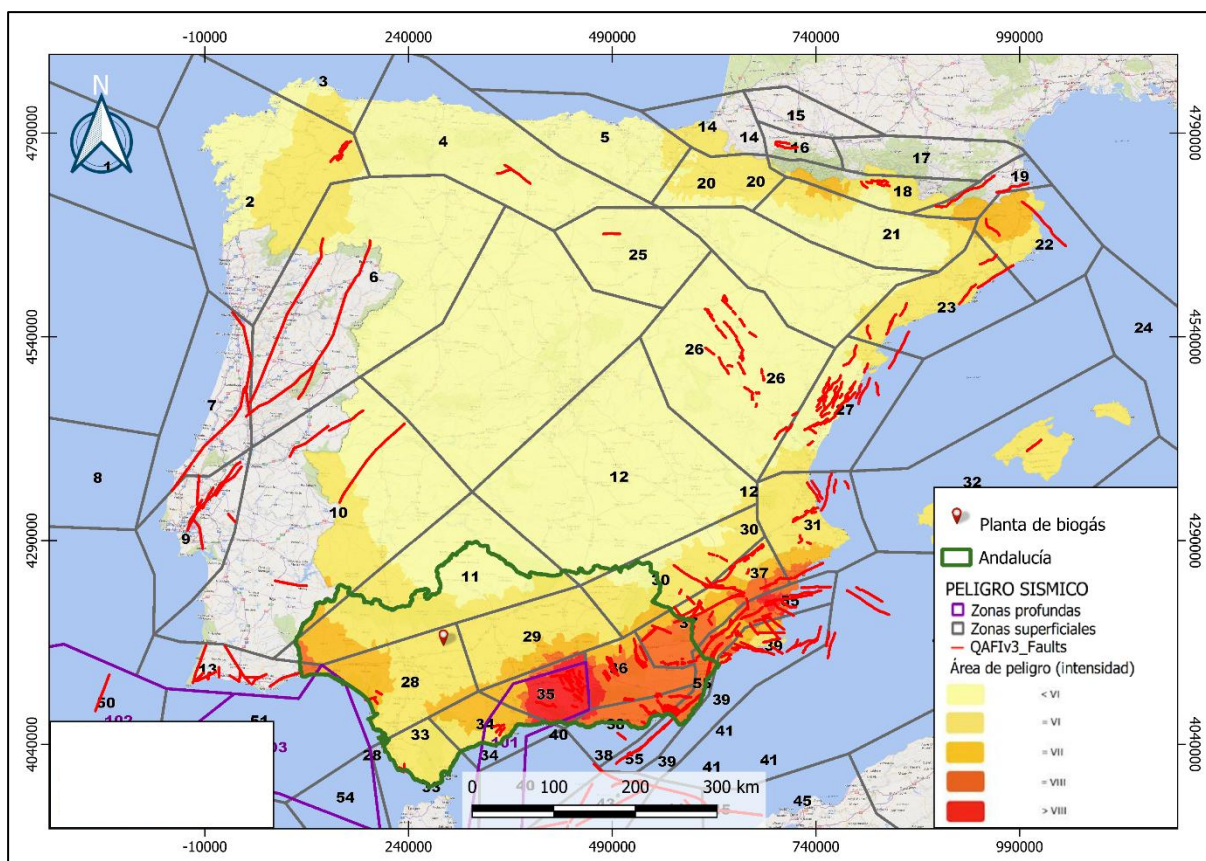
8.2.1.1 Peligro sísmico

Los terremotos son producto de la liberación repentina de la energía acumulada en la corteza terrestre en forma de ondas que se propagan en todas direcciones. Pueden suceder en cualquier lugar del mundo, pero la mayoría de ellos (y los más grandes) ocurren en los bordes de las grandes placas tectónicas. Sin embargo, con menos frecuencia pueden originarse en el interior de las placas y alejados de sus límites, como sucede por ejemplo en el norte de España. La península Ibérica no representa un área de ocurrencia de grandes terremotos, aunque sí tiene una actividad sísmica relevante con sismos de magnitudes en general bajas, aunque pueden ser capaces de generar daños muy graves. En la Península Ibérica se registran anualmente entre 1.200 y 1.400 terremotos, pero únicamente se registra en promedio uno cada 3,5 años de magnitud superior a 5.



Mapa 67. Ocurrencia de terremotos los últimos 365 días. Fuente: elaboración propia. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

El mapa de peligrosidad sísmica para un periodo de retorno de 500 años del IGN del año 2012 divide el territorio en diferentes zonas, calculando el terremoto más fuerte probable para un periodo de retorno de 500 años. Según este mapa, el término municipal de La Campana está entre los que son previsibles sismos de intensidad de grado igual a VI, de los que se puede dar en la escala establecida.



Mapa 68. Mapa de peligrosidad sísmica de España T 500 años. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

En base a estos datos, Las Comunidades Autónomas han elaborado planes especiales ante el riesgo sísmico para aquellas áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI. En el caso de la Comunidad Autónoma de Andalucía, se ha elaborado el Plan de Emergencia ante el Riesgo Sísmico en Andalucía.

Según este Plan, la peligrosidad sísmica en Andalucía, entendida como la probabilidad de que en un lugar determinado y durante un periodo de tiempo de referencia ocurra un terremoto, es la más alta de España, aunque a escala global puede considerarse moderada. La situación de la Península Ibérica, en el borde de placas entre África y Eurasia, es la que determina la existencia en ella de zonas sísmicamente activas.

Se ha consultado además el mapa de peligrosidad sísmica en términos de aceleración. Este mapa ofrece información relativa al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de contribución, K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. Consultada la información, la zona de influencia del proyecto se ubica sobre un área con aceleración comprendida en torno a 0,06.

Según el Plan de Emergencia ante el Riesgo Sísmico en Andalucía el riesgo sísmico en una determinada población se define como:

$$R = H * V * E * C$$

Siendo:

H, Peligrosidad sísmica que determina el movimiento esperado en la población.

V, Vulnerabilidad de las estructuras.

E, Exposición o densidad de estructuras y habitantes.

C, Coste de reparación o de pérdidas.

Esta definición de Riesgo Sísmico es la oficialmente aceptada de UNDRO (1979).

Según el mapa de peligrosidad con intensidad final con efecto local para 475 años de la Consejería de Gobernación Junta de Andalucía, el término municipal de Sanlúcar la Mayor se encuentra en una zona con intensidad entre 6,5 y 7; según el mapa de vulnerabilidad sísmica de Andalucía por localidades, se encuentra en una zona de vulnerabilidad baja y según la escala EMS de intensidad se sitúa en una zona con intensidad VIII.

En el municipio de La Campana el riesgo se considera nulo debido a que no hay presencia de fallas que puedan incrementar este riesgo en todo el término municipal.

Como puede apreciarse en el mapa de terremotos en los últimos 365 días, el terremoto más cercano ocurrido tuvo una magnitud de 2,8 y se produjo al norte del T:M de Lora del Río en la localidad de La Puebla de los Infantes a fecha de 10 de noviembre de 2023, a unos 20,07 km de la planta de biogás.


Por tanto, debido a que la zona de influencia del proyecto se encuentra en una zona con intensidad de grado igual a VI, se considera que el riesgo de ocurrencia de un fenómeno sísmico en la zona de emplazamiento es bajo, al igual que la severidad si este ocurriese, debido a que, históricamente, la intensidad de los terremotos en el ámbito de estudio no es elevada, dando lugar a daños leves y reversibles a corto-medio plazo. Por tanto y siguiendo la metodología establecida:

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJO

Como el nivel de riesgo es bajo, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En lo que respecta a la fragilidad de los elementos vulnerables dentro de la zona de riesgo considerada, debido a que la planta de biogás dispondrá de varios edificios en los que habrá personas trabajando, se considerará una fragilidad media.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			BAJO
	BAJA			
	NULA			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

8.2.1.2 Movimientos de ladera

Los movimientos de ladera pueden definirse como movimientos gravitacionales de masas de suelos y/o rocas que afectan a las laderas naturales. Entre las áreas más propensas a ellos están las zonas montañosas y escarpadas, las zonas de relieve con procesos erosivos y de meteorización intensos, las laderas de valles fluviales, las zonas con materiales blandos y sueltos, los macizos rocosos arcillosos y alterables, las zonas sísmicas, las zonas de precipitación elevada, etc. Por su gran extensión y frecuencia, constituyen un riesgo geológico importante, y pueden afectar a edificaciones, vías de comunicación, conducciones de abastecimiento, cauces y embalses, etc. y, ocasionalmente, a poblaciones. En todo caso, los movimientos de gran magnitud son muy poco frecuentes.

Además de las causas naturales, como las precipitaciones y la acción erosiva de los ríos, las actividades humanas pueden provocar movimientos de ladera. Las grandes excavaciones y obras lineales, las voladuras y las construcciones de embalses y escombreras sobre laderas pueden dar lugar al desarrollo de inestabilidades. Los tipos principales de movimientos de ladera son:

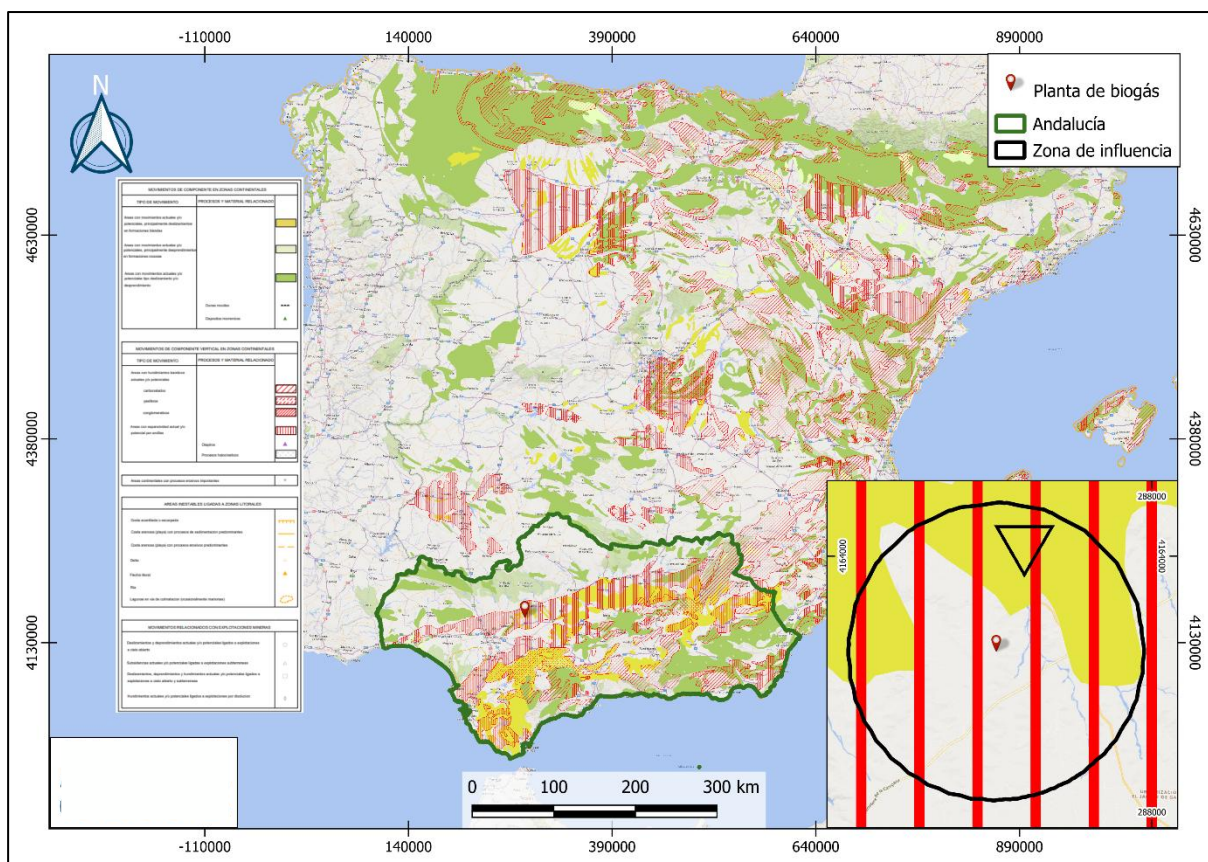
- **Deslizamientos:** Son movimientos de masas de suelo o roca que deslizan sobre una o varias superficies de rotura netas al superarse la resistencia al corte de estos planos. La masa generalmente se desplaza en conjunto, comportándose como una unidad en su recorrido. La velocidad puede ser muy variable, pero suelen ser procesos rápidos y alcanzar grandes proporciones (varios millones de metros cúbicos).
- **Flujos:** También conocidos como coladas, son movimientos de masas de suelos, derrubios o bloques rocosos donde el material está disgregado y se comporta como un "fluido", sin presentar superficies de rotura definidas. El agua es el principal agente desencadenante. Afectan a suelos arcillosos susceptibles, que sufren una considerable pérdida de resistencia al ser movilizados. Las coladas de barro se dan en materiales predominantemente finos y homogéneos, mientras que los flujos de derrubios son movimientos que engloban a fragmentos rocosos, bloques, cantos y gravas en una matriz fina de arenas, limos y arcilla.
- **Desprendimientos:** Son caídas libres repentinas de bloques o masas de bloques rocosos independizados por planos de discontinuidad preexistentes (tectónicos, superficies de estratificación, grietas de tracción, etc.). Son frecuentes en laderas de zonas montañosas escarpadas, en acantilados y, en general, en paredes rocosas. Los factores que los provocan son la erosión y pérdida de apoyo o descalce de los bloques previamente independizados o sueltos, el agua en las discontinuidades y grietas, las sacudidas sísmicas, etc. Aunque los bloques desprendidos pueden ser de poco volumen, al ser procesos repentinos suponen un riesgo importante en vías de comunicación y edificaciones en zonas de montaña.
- **Avalanchas rocosas.** Son procesos muy rápidos de caída de masas de rocas o derrubios que se desprenden de laderas escarpadas y pueden ir acompañadas de hielo y nieve. Las masas rocosas se rompen y pulverizan durante la caída, dando lugar a depósitos con una distribución caótica de bloques, con tamaños muy diversos, sin estructura, prácticamente sin abrasión y con gran porosidad. Las avalanchas son generalmente el resultado de deslizamientos o desprendimientos de gran magnitud que, por lo elevado de la pendiente y la falta de estructura y cohesión de las masas rotas, descienden a gran velocidad ladera abajo en zonas abruptas.

Las zonas proclives a deslizamientos y movimientos de tierras son las siguientes:

- Macizos rocosos fracturados con pendientes superiores al 15%.
- Zonas inestables por la estratificación de materiales en zonas muy fracturadas de fuerte pendiente.
- Rellenos artificiales constituidos por la acumulación de basuras en vertederos.

- Escombreras de minas donde se acumulen materiales con pendientes que superan el ángulo natural de reposo (un valor frecuente es 40°).
- Socavamientos al pie de taludes para construcción.
- Zonas con sobrecarga de la ladera en su parte superior cuando se construyen edificios, depósitos de agua o autopistas.
- En la cabecera de cauces donde se produzcan fenómenos de abarrancamiento.
- Obras públicas en las que se muevan grandes cantidades de tierra.
- Embalses que se vacían rápidamente.

En el siguiente mapa se pueden observar los movimientos del terreno que podrían darse en el entorno más cercano del proyecto:



Mapa 69. Movimientos del terreno. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME.

Según el mapa del Instituto geológico y Minero de España (IGME), el proyecto se ubica sobre terrenos con los siguientes riesgos:

- **Movimientos de componente horizontal en zonas continentales:** hay presencia de áreas con movimientos actuales y/o potenciales, principalmente deslizamientos en formaciones blandas 1,2 km al noreste de la planta de biogás.
- **Movimientos de componente vertical en zonas continentales:** en la parcela se dan áreas con expansividad de arcillas actuales y/o potenciales.
- **Áreas continentales con procesos erosivos importantes:** a 2,6km al noreste de la planta de biogás

Los terrenos para la implantación se muestran con problemas de deslizamientos de laderas, no obstante, debido a la falta de grandes pendientes se estima que el riesgo de un deslizamiento de ladera sea mínimo. Por otro lado, la severidad del daño causado, en caso de llegar a producirse un fenómeno de este tipo, sería baja, puesto que, históricamente, no se tiene constancia de que en la zona se hayan producido movimientos de ladera que hayan causado daños que fueran leves y reversibles a corto-medio plazo.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJO

Como el nivel de riesgo es bajo, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En lo que respecta a la fragilidad de los elementos vulnerables dentro de la zona de riesgo considerada y teniendo en cuenta que no se tiene constancia de la ocurrencia de ninguno, tienen una fragilidad que puede considerarse baja.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJA
	NULA			

Concluyendo, no es previsible que se produzcan efectos adversos en el medio debido a movimientos de ladera ni habrá que establecer medidas adicionales.

8.2.1.3 Hundimientos y subsidencias

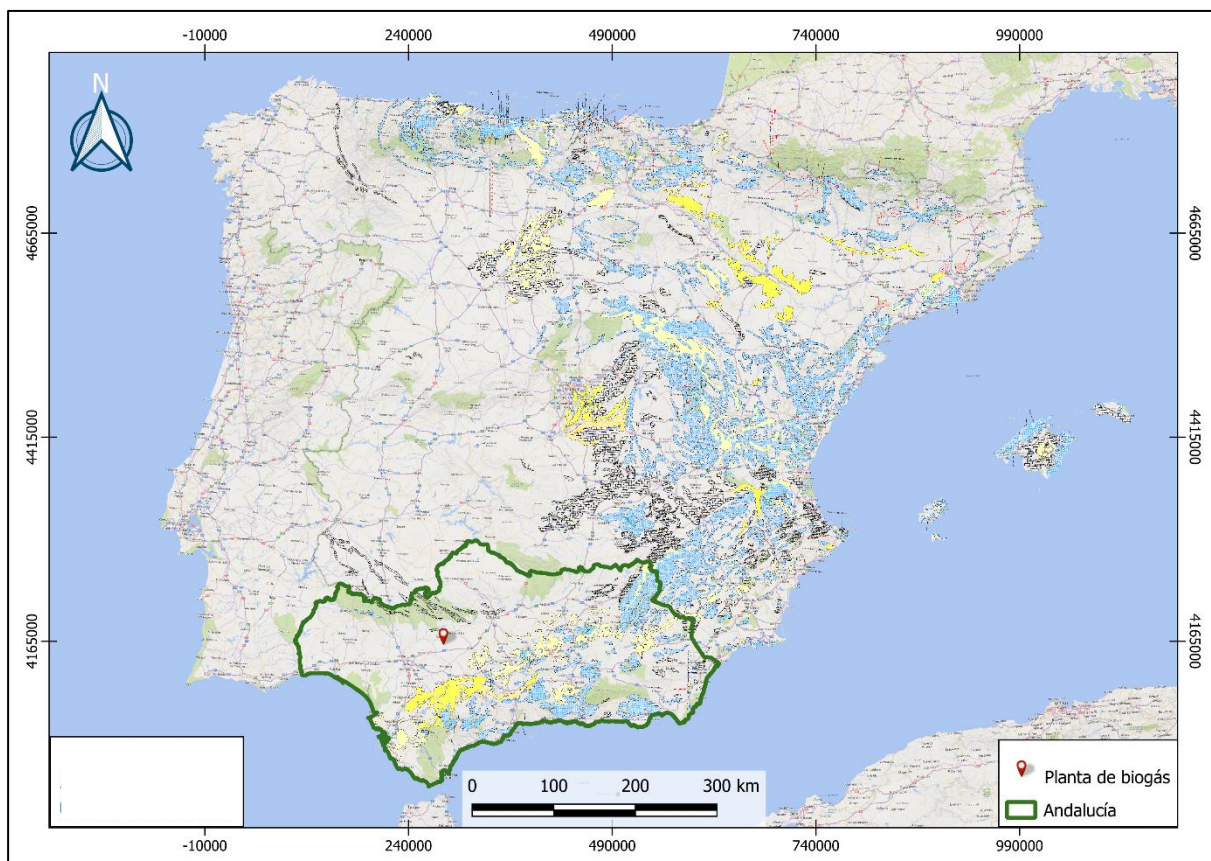
Estos procesos se caracterizan por ser movimientos de componente vertical, siendo los hundimientos movimientos repentinos, y las subsidencias movimientos lentos.

- Hundimientos.** Se suelen provocar por colapso de los techos de cavidades subterráneas (sean de origen natural o antrópico), y su ocurrencia depende del volumen y forma de las cavidades, del espesor de recubrimiento sobre las cavidades y de la resistencia y comportamiento mecánico de los materiales suprayacentes. En general, las cavidades o cuevas naturales están asociadas a materiales kársticos o solubles, como las rocas carbonatadas y evaporíticas, donde los procesos de disolución crean huecos que, al alcanzar unas determinadas dimensiones, generan estados de desequilibrio e inestabilidad, dando lugar a la rotura de la bóveda o techo de la cavidad. Los materiales evaporíticos (sales y yesos), mucho más blandos que los carbonatados, presentan mayor capacidad de disolución, y los movimientos de reajuste de los materiales a los huecos son más continuos y paulatinos, frente al carácter generalmente brusco de los hundimientos en carbonatos.

Las coladas volcánicas presentan cavidades debidas al enfriamiento diferencial de las lavas, generalmente con formas tubulares. A pesar de que los hundimientos naturales no son frecuentes por la elevada resistencia de estos materiales, sí suponen un riesgo frente a las cargas transmitidas por cimentaciones y obras sobre estos materiales.

Por último, las actividades antrópicas que pueden provocar hundimientos o colapsos repentinos son las explotaciones mineras subterráneas o excavaciones para otros usos, como túneles.

Según el Mapa del Karst de España a escala 1/1.000.000 del IGME, la zona que constituye el ámbito de estudio no se asienta sobre formaciones kársticas.



Mapa 70. Mapa del karst. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IGME.

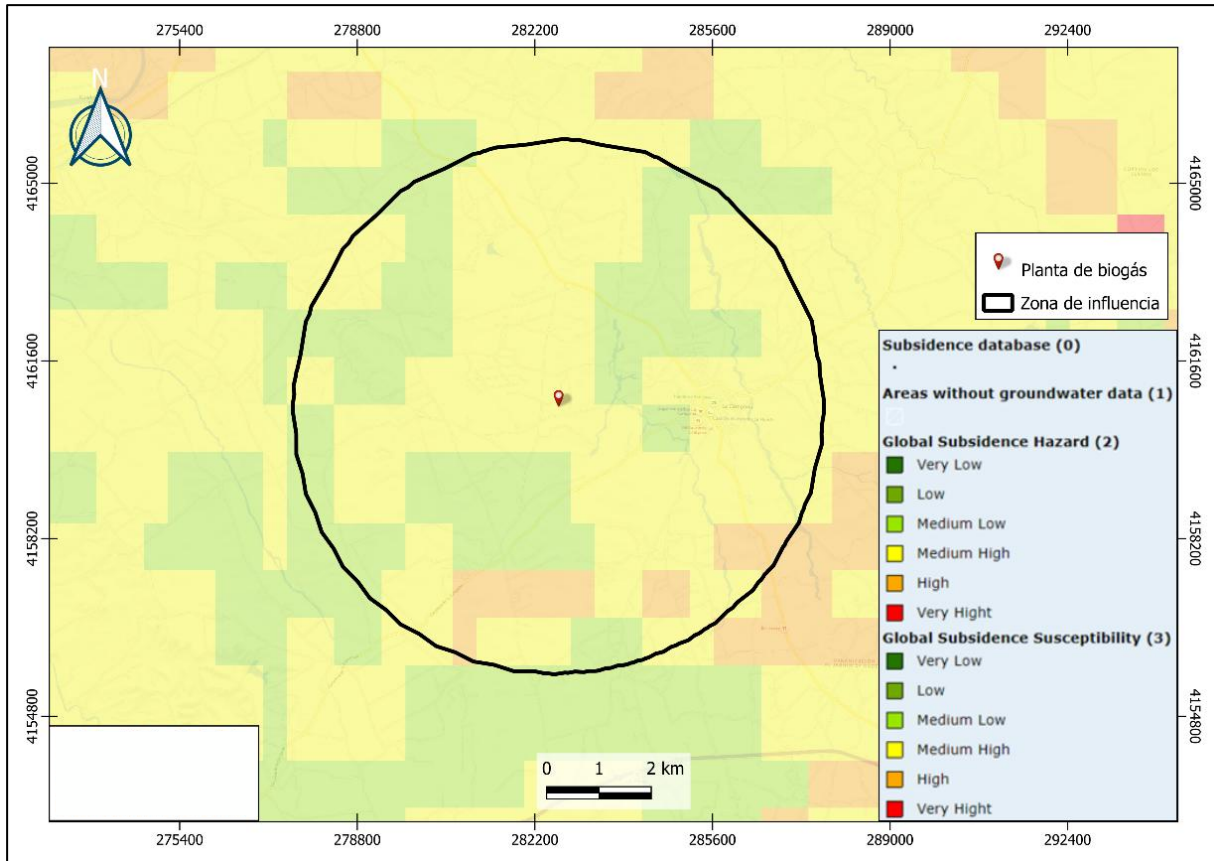


- **Subsidencias.** Los hundimientos lentos o subsidencias pueden afectar a todo tipo de terrenos y son debidos a cambios inducidos en el terreno por descenso del nivel freático, minería subterránea y túneles, extracción o expulsión de petróleo o gas, procesos lentos de disolución y lavado de materiales, procesos de consolidación de suelos blandos y orgánicos, etc. Son generalmente, procesos muy lentos, aunque se pueden acelerar por actuaciones antrópicas.

En este caso, en la zona de implantación, no existen suelos orgánicos o turberas, ni hay rellenos o escombreras no compactadas.

Según esta base de datos, el movimiento del terreno más cercano a la planta de biogás ha sido un deslizamiento en Carmona y se encuentra a 18,8 km al suroeste de la parcela elegida. En la misma ciudad de Carmona se consta de un derrumbe de un aparcamiento producido el 27 de noviembre de 2010 el cual se produjo un desnivel de veinte metros.

También se ha consultado el Mapa Global de Subsidiencias del Terreno, publicado por Herrera-García et al. (2021) en Science, donde se observa que la parcela objeto de estudio se encuentra en una zona con peligro de hundimientos del terreno por causa de la extracción de agua subterránea media, y una susceptibilidad de subsidencia media.



Mapa 71. Mapa de subsidencias. Fuente: IGME.

Con todo lo anteriormente expuesto, la probabilidad de que ocurran hundimientos o subsidencias es baja. A su vez, se estima que la severidad es baja debido al riesgo ante los mencionados sucesos.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJO

Como el nivel de riesgo es bajo, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En lo que respecta a la fragilidad de los elementos vulnerables dentro de la zona de riesgo considerada y teniendo en cuenta que no se tiene constancia de la ocurrencia de ninguno muy cercano a la zona de implantación del proyecto, tienen una fragilidad que puede considerarse baja.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJA
	NULA			

8.2.2 RIESGOS METEOROLÓGICOS

8.2.2.1 Lluvias torrenciales

La lluvia se clasifica por su intensidad en fuertes (entre 15 y 30 mm/hora), muy fuerte (entre 30 y 60 mm/hora) y torrencial (por encima de 60 mm/hora). El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos determina a partir de qué umbrales de precipitación acumulada en 1 hora y en 12 horas se considera que la lluvia puede suponer un riesgo para las diferentes zonas meteorológicas del país.

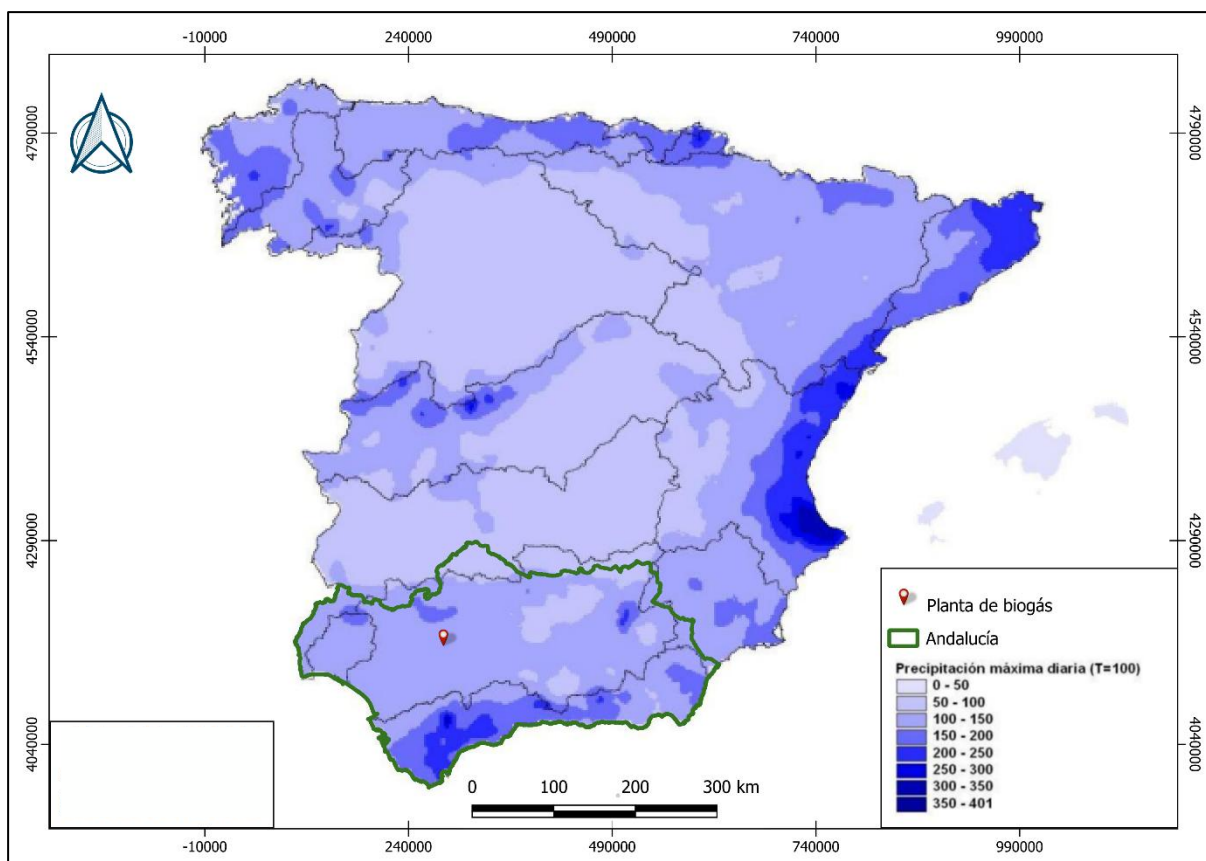
Los umbrales y niveles de aviso en Sevilla (provincia) para precipitación en 12 h y precipitación en 1 h establecidos por la AEMET son los siguientes:

Tabla 89.- Umbrales y niveles de aviso en Sevilla para precipitación en 12 h y precipitación en 1 h. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la AEMET.

UMBRALES		PRECIPITACIÓN 12 H			PRECIPITACIÓN 1 H		
NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	amlo	nanj	rojo	amlo	nanj	rojo
Sierra norte de Sevilla	Sevilla	40	80	120	15	30	60
Campaña sevillana	Sevilla	40	80	120	15	30	60
Sierra sur de Sevilla	Sevilla	40	80	120	15	30	60

Las lluvias fuertes, muy fuertes o torrenciales pueden provocar problemas como anegamiento de edificios, avenidas, erosión con arrastre o descalzamiento de infraestructuras, etc., que pueden poner en peligro bienes y servicios e incluso vidas humanas.

Los valores del mapa de precipitaciones máximas diarias para 100 años de período de retorno, los cuales se obtuvieron mediante los mapas de precipitación elaborados a partir del trabajo de Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular realizado por el CEDEX para la Dirección General de Carreteras (DGC, 1999), dan idea de la intensidad y torrencialidad que pueden alcanzar las precipitaciones. Los valores más altos se alcanzan en buena parte del litoral, tanto peninsular como insular, y muy especialmente en el Mediterráneo, donde destacan los sectores de Valencia y Málaga. También algunas áreas de montaña del interior, como el Pirineo o el Sistema Central, se ven afectados por precipitaciones de elevada intensidad que suelen desencadenar episodios de inundación.



Mapa 72. Precipitaciones máximas diarias para T = 100. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITERD.

Estos datos indican un riesgo bajo de precipitaciones fuertes en situación "normal", por lo que en cuanto a la posible ocurrencia de precipitaciones excepcionales (tormentas convectivas, gotas frías, ciclogénesis, etc.), la zona de estudio no se encuentra en las zonas en las que su probabilidad es mayor.

Sin embargo, la propia naturaleza caótica de algunos de estos elementos hace que puedan aparecer de forma más o menos aleatoria en cualquier punto del territorio, y con un nivel de severidad muy variable, lo cual dificulta el análisis de este apartado. Debido a que no se han registrado un alto número de estos fenómenos en la localidad, catalogamos el nivel de riesgo como bajo.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJO

Como el nivel de riesgo es bajo, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En lo que respecta a la fragilidad de los elementos vulnerables dentro de la zona de riesgo considerada y teniendo en cuenta que la naturaleza aleatoria y explosiva de los mismos, podemos catalogarlo como baja.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJA
	NULA			

Por tanto, no es previsible que se produzcan efectos adversos en el medio debido a lluvias torrenciales, aun así, debido a la naturaleza caótica y explosiva de las mismas, su ocurrencia es de difícil previsión con suficiente antelación, por lo que las medidas a tomar serán las recomendadas por las autoridades cuando se detecten previsiones de ocurrencia y se pongan en funcionamiento las alertas correspondientes por parte de los organismos de Protección Civil y otras autoridades competentes.

8.2.2.2 Tormentas eléctricas

Se denomina tormenta a una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica, que provocan una manifestación luminosa denominada relámpago, y otra sonora en forma de ruido seco o sordo, llamada trueno. Las descargas pueden producirse en el interior de la propia nube, salir de una nube a otra o alcanzar el suelo, en cuyo caso recibe el nombre de rayo. No está constituido por una chispa única, sino por varias descargas sucesivas que recorren el mismo camino en brevísimo intervalo de tiempo. Los rayos son causas directas de muchas muertes al año y desencadenan efectos secundarios como incendios, especialmente en las zonas forestales.

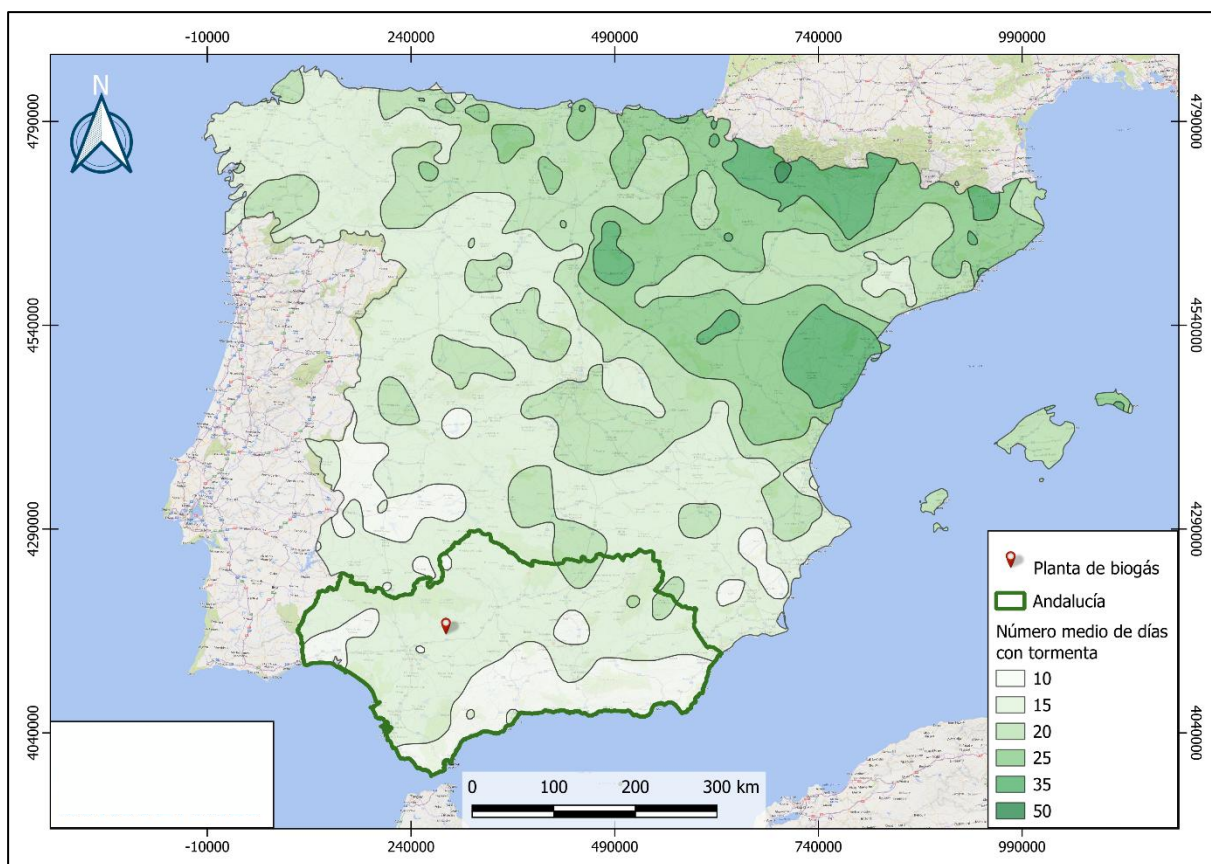
El registro de tormentas en el observatorio meteorológico de Sevilla indica un número total de 11,1 días de tormenta al año, distribuidos de la siguiente forma: 0,3 en enero; 0,6 en febrero; 0,9 en marzo; 1,6 en abril; 1,0 en mayo; 0,2 en junio; 0,3 en julio; 0,5 en agosto; 1,5 en septiembre; 1,4 en octubre; 1,2 en noviembre y 1,6 en diciembre.

Según el estudio de la AEMET “Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España”, la mayor actividad de las descargas se presenta en el otoño en el 55% de la superficie (considerando la zona de la Península y Baleares, que incluye zonas terrestres y marítimas), que se corresponde con casi toda el área mediterránea, incluyendo las islas Baleares y prácticamente toda la franja costera de las comunidades mediterráneas, además de en amplias zonas de Extremadura y Andalucía.

En el 39 % del territorio, la mayor densidad de descargas se observa en verano, que se corresponde con casi toda la mitad norte peninsular, Madrid, gran parte de Castilla-La Mancha, el interior de la Comunidad Valenciana y Región de Murcia, y la zona marítima cantábrica y de la costa atlántica gallega.

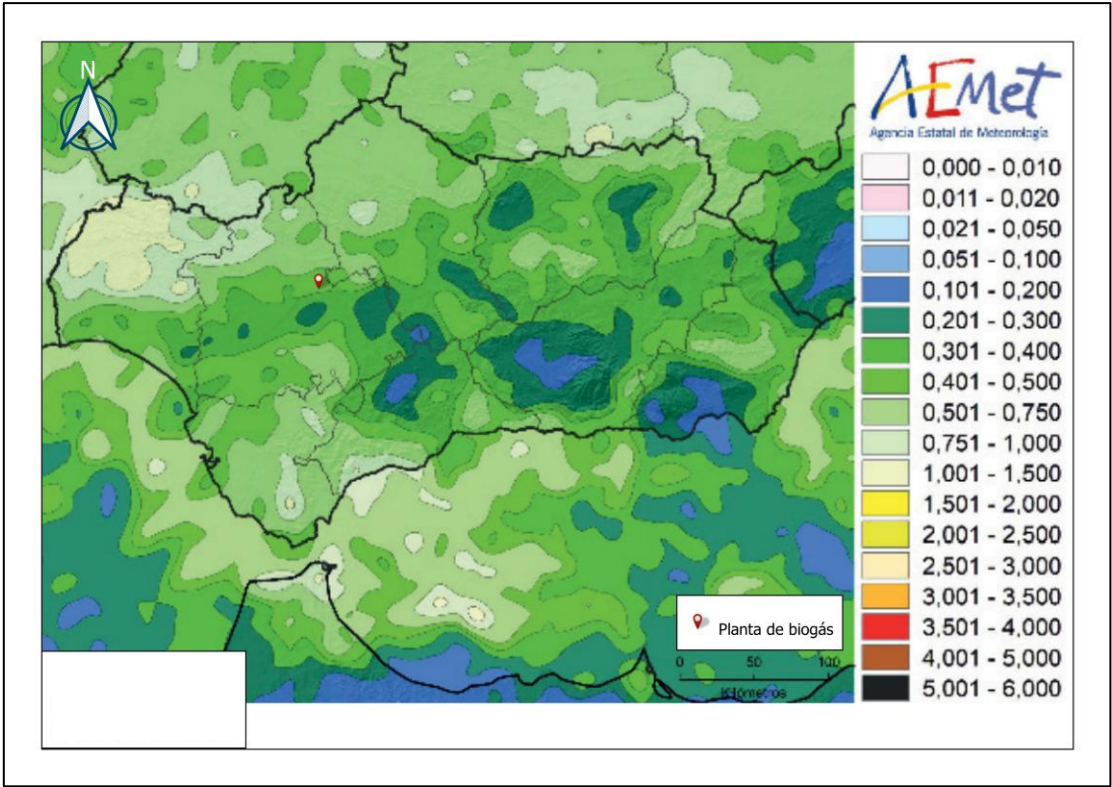
Si solo se tienen en cuenta las zonas terrestres de la España peninsular y Baleares (sin incluir, por tanto, zonas marítimas y la parte terrestre de Francia, Portugal y el norte de África), la estación con mayor densidad de descargas ya no es el otoño sino el verano. En el 73 % de la superficie terrestre de la España peninsular y Baleares, la mayor actividad se presenta en el verano, en el 25 % en el otoño. Solo en el 1,8 % la mayor actividad se registra en la primavera y hay una pequeña zona de 300 km², próxima a la ciudad de Huelva, en la que la mayor frecuencia de descargas se registra en invierno.

Como conclusión, las estaciones con más frecuencia de descargas son el verano y el otoño. El verano es la estación eléctricamente más activa en gran parte de la Península —especialmente en su mitad norte— con el predominio de situaciones tormentosas cuyo mecanismo de disparo es el calentamiento térmico y la existencia de otros ingredientes importantes como la presencia de aire frío en altura y forzamientos orográficos y dinámicos en capas bajas. Por el contrario, el otoño es la estación en la que se producen más descargas en toda la costa mediterránea peninsular, Baleares y extensas áreas de Andalucía y Extremadura. Este período coincide con la llegada de danas y una inestabilidad presente especialmente sobre el mar Mediterráneo. Residualmente en alguna zona de la mitad oeste peninsular el máximo de descargas se registra en primavera.



Mapa 73. Número medio anual de días con tormenta. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Como puede observarse en la siguiente imagen, la densidad anual de descargas en la zona de influencia del proyecto es de 0,401 – 0,500 descargas/km², siendo menor que la media en la provincia de Sevilla (0,47 descargas/km²). Mientras que el número medio de días con tormenta es de 11,1 días.



Mapa 74. Mapa de densidad de descargas anuales (descarga/km2) en el período 2007-2016. Fuente: AEMET.

Con estos datos, puede concluirse que no se prevé que exista un riesgo significativo sobre el proyecto en relación a las tormentas.

Por tanto, la probabilidad de ocurrencia podemos considerarla como baja y dado que la severidad de los daños dependerá de la intensidad, si bien estos fenómenos también suelen ser de carácter explosivo, podemos considerarla como baja también, por lo que el nivel de riesgo será BAJO.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJO

Como el nivel de riesgo es bajo, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En lo que respecta a la fragilidad de los elementos vulnerables dentro de la zona de riesgo considerada y teniendo en cuenta que la naturaleza aleatoria y explosiva de los mismos, podemos catalogarlo como baja.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJA
	NULA			

Al igual que con las lluvias torrenciales, la naturaleza explosiva de estos fenómenos condiciona el establecimiento de medidas preventivas, a excepción de las anteriormente citadas de atender las alertas de las autoridades competentes y Protección Civil ante la previsión de ocurrencia de estos fenómenos.

8.2.2.3 Vientos

El origen del viento está en la diferencia de presión entre dos puntos de la superficie terrestre, lo que ocasiona un desplazamiento de masas de aire para rellenar las zonas de más baja presión. Cuanto mayor sea la diferencia de presión, mayor será la fuerza del viento.

La dirección no es nunca fija, pero se toma como referencia una dirección media definida en función de la rosa de vientos de ocho direcciones. En el caso de La Campana:

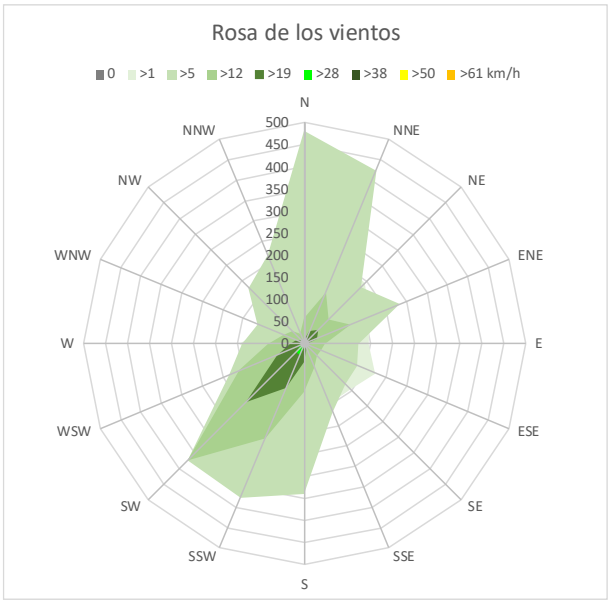


Ilustración 44. Rosa de los vientos de La Campana. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la velocidad, se suele expresar en valores medios, entendiendo como tales la media en diez minutos. Los valores máximos instantáneos se denominan rachas, y son un dato importante cuando suponen una desviación significativa respecto al valor medio. Los vientos se clasifican según su velocidad en moderados (velocidad media entre 21 y 40 km/h), fuertes (41 - 70 km/h), muy fuertes (71 - 120 km/h) y huracanados (más de 120 km/h).

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos determina a partir que umbrales de velocidad máxima (o racha) se considera que el viento puede suponer un riesgo meteorológico para las diferentes zonas meteorológicas del país. En la provincia de Sevilla esos valores son de 70 km/h (nivel de riesgo amarillo), 90 km/h (nivel de riesgo naranja) y 130 km/h (nivel de riesgo rojo). En la zona donde va a desarrollarse el proyecto, se presentan los siguientes valores medios de la velocidad del viento:

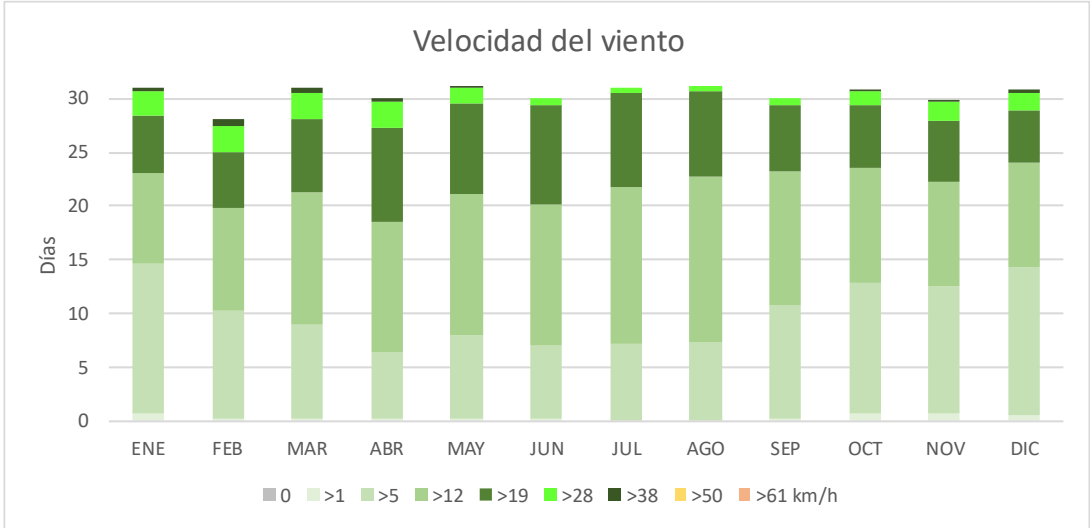


Ilustración 45. Velocidad del viento en La Campana. Fuente: elaboración propia.

Se ha consultado la información disponible en la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en relación a los valores de superación de umbrales de rachas de viento. En este sentido, en La Campana, consultado los últimos meses disponibles, no se han superado umbrales de rachas de viento en alguna ocasión. Sin embargo, en Carmona, que se encuentra a unos 18 kilómetros de la planta de biogás, sí se han superado los umbrales de racha de viento, con viento de hasta 70 km/h (nivel de riesgo amarillo) en el mes de marzo, en los días 26 y 28.

Aun así, la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno sería baja y la severidad del daño causado, en caso de llegar a producirse un fenómeno de este tipo, sería baja, puesto que, históricamente, no se tiene constancia de que en la zona se hayan producido rachas de viento que hayan causado daños que no fueran leves y reversibles a corto-medio plazo.

De este modo, el nivel del riesgo se considera BAJO, según los criterios establecidos previamente, y reflejados en la tabla siguiente:

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJO

Como el nivel de riesgo es bajo, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En lo que respecta a la fragilidad de los elementos vulnerables dentro de la zona de riesgo considerada y teniendo en cuenta que no se tiene constancia de la ocurrencia de ningún suceso de rachas de viento que hayan causado daños que no fueran leves y reversibles a corto-medio plazo, tienen una fragilidad que puede considerarse baja.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJA
	NULA			

Por tanto, no es previsible que se produzcan efectos adversos en el medio debido a rachas de viento ni habrá que establecer medidas adicionales, a excepción de atender las alertas de las autoridades competentes y Protección Civil y Emergencias de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio ante la previsión de ocurrencia de estos fenómenos.


8.2.3 RIESGOS HIDROLÓGICOS

8.2.3.1 Inundaciones

Las inundaciones constituyen el fenómeno natural con mayor impacto económico y social en España y afecta prácticamente a toda la geografía española, aunque especialmente a las costas mediterráneas y cantábricas, y a los espacios fluviales de los grandes ríos.

La mayor parte de las inundaciones se deben al régimen pluviométrico, extremadamente variable. Esto se traduce de forma ocasional en fuertes precipitaciones concentradas en pocas horas, que alcanzan valores superiores al promedio y provoca incrementos extremos en caudales de los ríos, denominados crecidas, avenidas o riadas. Al desbordar estos caudales los cauces habituales, se produce la inundación de terrenos cercanos a los ríos, afectando a personas y bienes. Aunque este es el origen más habitual de las inundaciones en España, también puede deberse a otros efectos, como el deshielo acelerado de las cumbres cuando se presentan periodos cálidos y lluviosos en primavera, de manera que se fuerza el deshielo acelerado (significativas ocasionalmente en cuencas como las del Ebro o Duero), la ocurrencia de mareas vivas en periodos de alta pluviosidad -que complican el desagüe de los cauces (importante en la costa atlántica, el golfo de Cádiz o las costas bajas del óvalo valenciano)-, y roturas o funcionamiento incorrecto de presas, que pueden ocasionar crecidas repentinas o inundaciones aguas abajo.

El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, a través del Decreto 54/1998, de 10 de marzo, acordó la formulación del Plan de Prevención de avenidas e inundaciones, estableciendo las bases para abordar los estudios de riesgo desde un marco coordinado. Fruto de este marco participado de las distintas Administraciones y organismos competentes, ha sido la elaboración del "Plan de Prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces", aprobado mediante Decreto 189/2002, de 2 de julio.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Con el Plan se puso de manifiesto la extensión territorial de las inundaciones y los niveles de riesgo personales y materiales que generan. En Andalucía se inventariaron 1.099 puntos de riesgo por inundaciones distribuidos por todo su territorio, catalogados por niveles de riesgo A, B, C y D (siendo A los puntos de mayor gravedad y D los de menor), alcanzando los niveles A y B un tercio del total de puntos. Respecto a la distribución municipal de los puntos, se detectaron puntos en 428 municipios, lo que supone que el 56% de los municipios andaluces tienen problemas de inundaciones y que afectan al 60% de la población andaluza. A nivel provincial, las más afectadas son las provincias del litoral mediterráneo: Almería, Granada y Málaga.

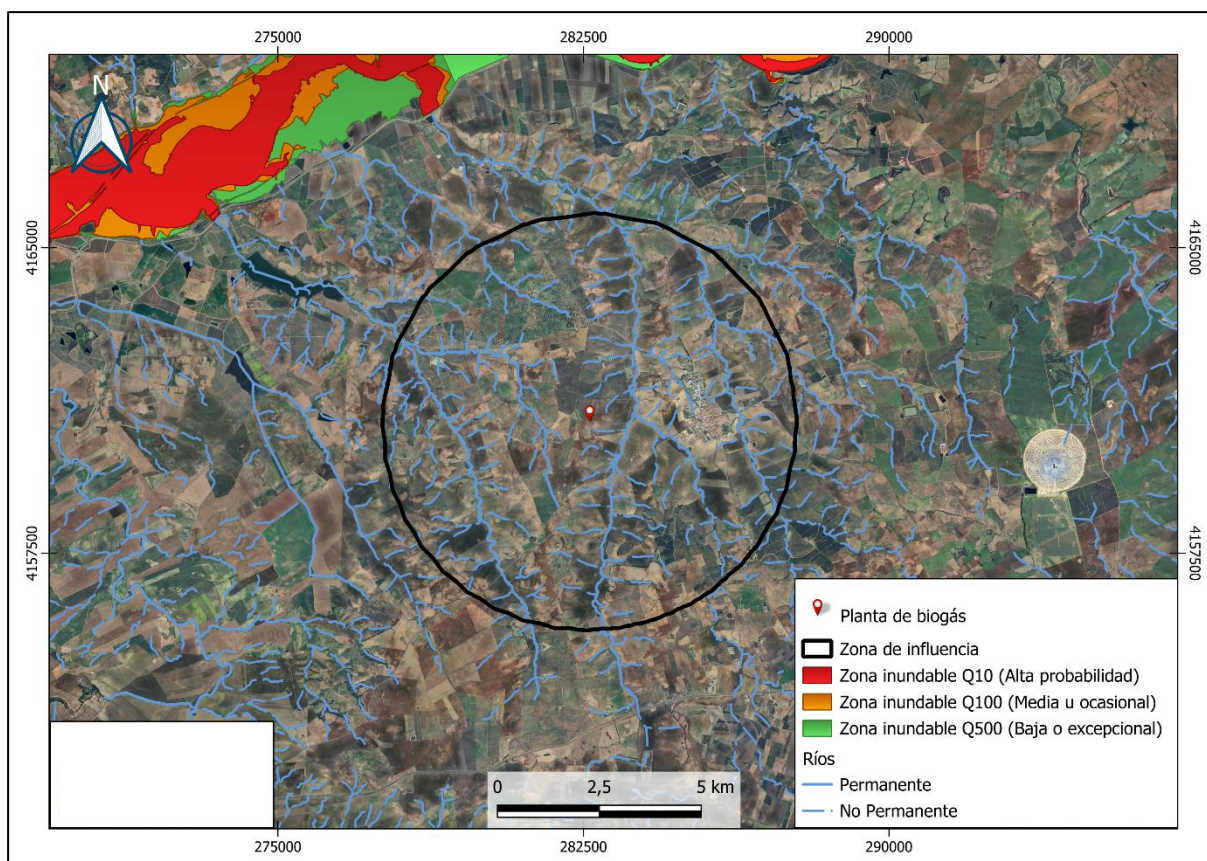
El término municipal La campana se encuentra catalogado con el nivel D, el cual es el de menor gravedad. A 10,6 km al noroeste de la implantación se ubica la localidad de Lora del Río que se cataloga con el nivel A de mayor gravedad y se tiene constancia de inundaciones severas siendo la última documentada en diciembre de 2010. Además, según el Anexo 1 del Plan de prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces, Lora del Río tiene tres cauces con actuaciones prioritarias. Estos cauces son el río Guadalquivir, el arroyo de El churre y el arroyo Gómez.

La Orden de 24 de junio de 2005, por la que se ordena la publicación del Plan de Emergencia ante el riesgo de inundaciones de Andalucía, determina el Plan de Emergencia ante Riesgo de Inundaciones en Andalucía. El objeto fundamental es el establecimiento de la estructura organizativa y de los procedimientos de actuación para una adecuada respuesta ante las emergencias por inundaciones en la Comunidad Autónoma de Andalucía, asegurando una mayor eficacia y coordinación en la intervención de los medios y recursos disponibles. Dicho plan se publica ante la Orden de 24 de junio de 2005, por la que se ordena la publicación del Plan de Emergencia ante el riesgo de inundaciones de Andalucía.

Por otro lado, el Ministerio para la Transición Ecológica, siguiendo los principios de la *Directiva 2007/60 sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación*, puso en marcha el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial, la prevención de riesgos, la planificación territorial y la transparencia administrativa.

Para las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs) se han elaborado los mapas de peligrosidad por inundaciones que incluyen tres escenarios: Baja (eventos extremos o período de retorno mayor o igual a 500 años), Media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y Alta probabilidad de inundación (período de retorno mayor o igual a 10 años), y los mapas de riesgo de inundación que delimitan las zonas inundables así como los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación pueda ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente.

Las parcelas objeto de estudio no se encuentran dentro de las Zonas inundables asociadas a periodos de retorno según los mapas elaborados por el Ministerio, siendo las más cercanas las zonas inundables correspondientes al río Guadalquivir, a una distancia de 8,4 km al noroeste de la planta de biogás.



Mapa 75. Zonas inundables y sus probabilidades según periodo de retorno. Fuente: SCZNI – MITECORD.

Tal y como puede apreciarse en los datos reflejados anteriormente, la probabilidad de que se produzca daños por inundaciones o avenidas es muy baja dentro del ámbito de estudio. Por otro lado, la severidad del daño causado, en caso de llegar a producirse un fenómeno de este tipo, sería baja, puesto que, históricamente, no se tiene constancia de que en la zona se hayan producido inundaciones o avenidas que hayan causado daños que no fueran leves y reversibles a corto-medio plazo.

De este modo, el nivel del riesgo se considera BAJO, según los criterios establecidos previamente, y reflejados en la tabla siguiente:

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJO

Como el nivel de riesgo es bajo, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En lo que respecta a la fragilidad de los elementos vulnerables dentro de la zona de riesgo considerada y teniendo en cuenta que no se tiene constancia de la ocurrencia de ningún suceso inundaciones o avenidas que hayan causado daños que no fueran leves y reversibles a corto-medio plazo, tienen una fragilidad que puede considerarse baja, ya que el arroyo más cercano se encuentra a más de cien metros y es de naturaleza no permanente.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJA
	NULA			

Por tanto, no es previsible que se produzcan efectos adversos en el medio debido a inundaciones o avenidas ni habrá que establecer medidas adicionales.

8.2.4 RIESGOS NATURALES

8.2.4.1 Incendios forestales

Un incendio forestal es aquel fuego que se extiende sin control por terreno forestal que no estaba destinado a arder. El riesgo de incendios forestales está asociado generalmente a plantaciones forestales como las de coníferas en alta densidad, debido a la facilidad con las que podrían arder estas especies, así como a las masas de matorral pirófito y denso que componen modelos de combustible de elevada peligrosidad. Los incendios son una causa muy importante de erosión y pérdida de biodiversidad del territorio y su prevención constituye una importante política de conservación del medio natural. Al daño forestal y medioambiental hay que añadir las consecuencias sobre la población civil y sus bienes.

Con son consideradas zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente, tal y como recoge el artículo 48 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, en su punto 1, aquellas 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 incendios.

Como se menciona en el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía (Plan INFOCA), Los incendios forestales constituyen la principal amenaza para la supervivencia de los espacios naturales en Andalucía y no sólo suponen unas graves pérdidas ecológicas, sociales y económicas, sino que, además, ponen en peligro vidas humanas, causando una generalizada alarma social. Según lo establecido en el Plan INFOCA y en su apéndice de municipios afectados por el riesgo de incendios forestales, la parcela donde se implantará el sistema de almacenamiento se sitúa muy cerca de una zona de peligro, la cual se corresponde con la zona del término municipal comprendida entre la Cañada Real de la Isla o del Cincho o del Vicario a Villamanrique de la Condesa y el Corredor Verde del Guadamar (zona al norte del límite norte del Corredor Verde).

Además de establecer la zonificación del territorio en función de los índices de riesgo y de los valores a proteger (Apéndice de Zonas de Peligro del Plan), en la Comunidad Autónoma Andaluza se establecen para todo el año, las siguientes Épocas de Peligro:

- Época de Peligro alto: de 1 de junio a 15 de octubre.
- Época de Peligro medio: de 1 de mayo a 31 de mayo y de 16 de octubre a 31 de octubre.
- Época de Peligro bajo: de 1 de enero a 30 de abril y de 1 de noviembre a 31 de diciembre.

Los incendios forestales se clasifican según el Plan INFOCA en función de los siguientes parámetros:

- Nivel de gravedad potencial:
 - Nivel 0: Referido a aquellos incendios que pueden ser controlados con los medios de extinción previstos en el Plan INFOCA y que, en su evolución más desfavorable, no suponen peligro para personas no relacionadas con las labores de extinción, ni para bienes distintos a los de naturaleza forestal. También entran dentro de este nivel los incendios en los que, afectando a personas y bienes no forestales, no es necesario el despliegue de un dispositivo de protección civil.
 - Nivel 1: Referido a aquellos incendios que, pudiendo ser controlados con los medios de extinción incluidos en el Plan INFOCA, se prevé, por su posible evolución, la necesidad de la puesta en práctica de medidas especiales para la protección de las personas y de los bienes que puedan verse amenazados por el fuego.
 - Nivel 2: Referido a aquellos incendios para cuya extinción es necesario que, a solicitud de la Dirección del Plan, sean incorporados medios extraordinarios estatales, o puedan comportar situaciones de emergencia que deriven hacia el interés nacional.
 - Nivel 3: Referido a aquellos incendios en los que habiéndose considerado que está en juego el interés nacional, así sean declarados por el Ministerio del Interior.
- Grados de evolución:
 - Grado A, Incendio Incipiente: Intervención de los medios en ataque inicial. Incendio que puede ser controlado con los medios de despacho automático del Plan INFOCA.
 - Grado B, Incendio Bajo: Intervención en ataque ampliado a segundo nivel. Incendios que por no poder ser controlados en el ataque inicial requieren de la incorporación de más medios en ataque ampliado.
 - Grado C, Incendio Medio: Intervención en ataque ampliado tercer nivel. Incendios que por no poder ser controlados en el ataque ampliado a segundo nivel puedan requerir de la intervención de medios aéreos regionales y/o Brigadas de Refuerzo Contra Incendios Forestales (en adelante BRICA) en su área de actuación prioritaria y la distribución de los medios terrestres provinciales en sectores de intervención.
 - Grado D, Incendio Alto: Intervención en ataque ampliado cuarto nivel. Incendios que por no poder ser controlados en el ataque ampliado a tercer nivel pueda requerir del despliegue máximo del dispositivo provincial, de la intervención de medios aéreos regionales y/o BRICA fuera de su área de actuación prioritaria y del apoyo de más medios del resto de las provincias.
 - Grado E, Incendio Extremo: Incendios que superen el Grado D.

Como es preceptivo en estas instalaciones, según el Decreto, 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, se desarrollará el correspondientes Plan de Autoprotección de Incendios Forestales (PAIF), en el que se estudiarán y establecerán, en base a la vegetación presente (modelo de combustible), las medidas preventivas a aplicar en la instalación.

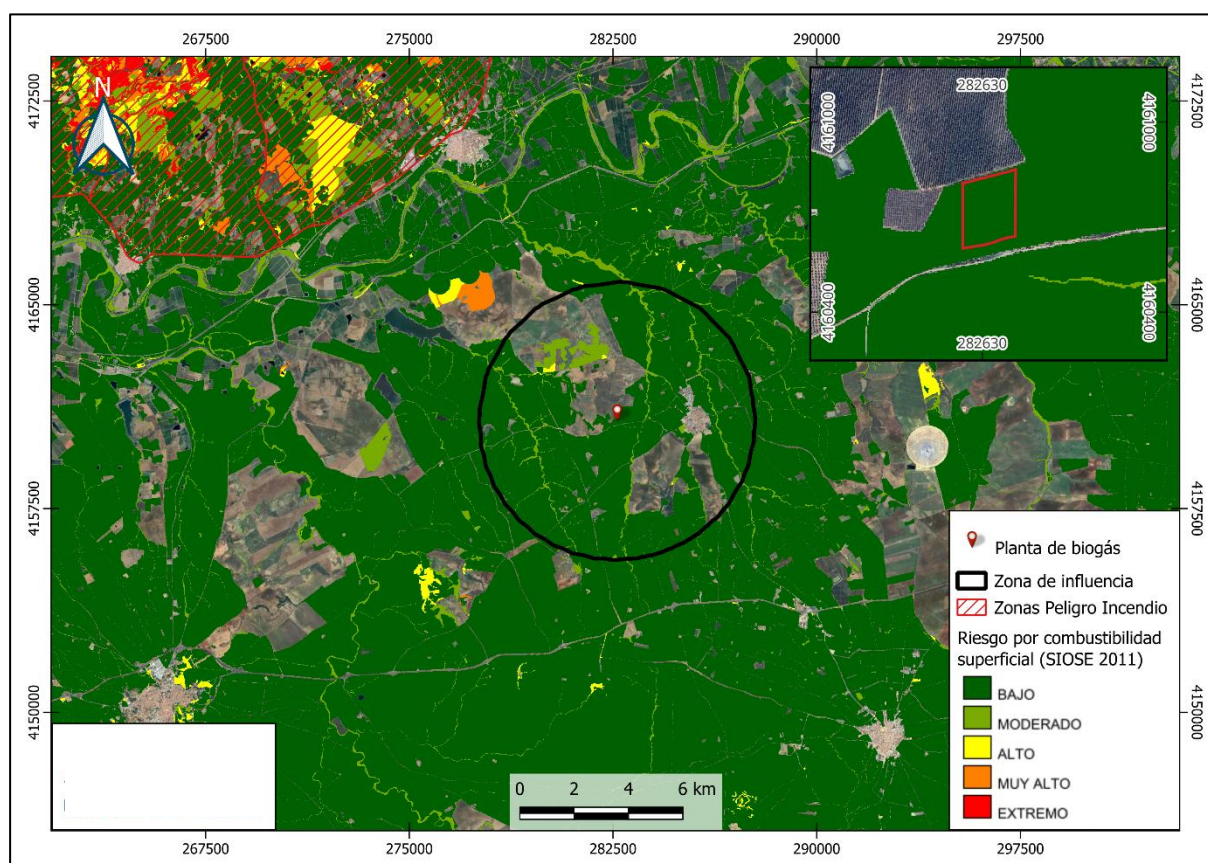
En el Plan INFOCA también se clasifica el riesgo por combustibilidad. Cada uno de los modelos de combustible presenta distinto comportamiento frente al fuego, contribuyendo a una mayor o menor velocidad e intensidad en la propagación del mismo. El índice numérico de combustibilidad ha sido determinado en función de las características dinámicas y energéticas del fuego, como son la intensidad de reacción, la velocidad de propagación, la intensidad lineal, el calor por unidad de área y la longitud de llama. En la siguiente tabla se recogen las clases de riesgo por combustibilidad de las formaciones vegetales:

MODELOS DE COMBUSTIBLE	CLASES DE RIESGO POR COMBUSTIBILIDAD	ÍNDICE NUMÉRICO	SUPERFICIE FORESTAL (%)
Sin combustible apreciable	Muy bajo	1	2,9
8-5	Bajo	2	33,3
11-9-1-3	Moderado	3	9,0
7-6-2	Alto	4	47,3
4	Muy alto	5	7,8

Tras consultar los mapas de riesgo meteorológico y de riesgo orográfico de incendios realizados por el Centro Operativo Regional, se observa que la zona de influencia del proyecto presenta un riesgo meteorológico estructural por temperatura muy alto, por intensidad del viento bajo y moderado y por humedad relativa moderado; un riesgo combinado de pendientes y exposiciones moderado, un riesgo bajo asociado a los principales patrones de propagación y también un riesgo bajo de propagación por incendios topográficos.

Según las últimas memorias del Plan INFOCA, en Sanlúcar la Mayor hubo de 5 – 6 intervenciones forestales el año 2018, ninguna en el año 2017, de 9 – 11 en 2016, de 3 – 5 en 2015 y entre 4 – 6 en 2014.

En el siguiente mapa pueden observarse las zonas de alto riesgo más cercanas a la zona de influencia del proyecto:



Mapa 76. Zonas de Peligro de Incendio y clasificación por combustibilidad. Fuente: REDIAM.

En base a esta información, se determina que el nivel de riesgo es BAJO, ya que la severidad del suceso en caso de que ocurriese, será medio.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			BAJO
	BAJA			

Consideraremos el grado de exposición como bajo, al igual que el nivel de riesgo. En cuanto a la fragilidad de los elementos dentro de la zona de riesgo considerada, podemos considerarla MEDIA, ya que el fuego es un suceso altamente destructivo para casi cualquier elemento con el que se encuentre.

La combinación de estos dos factores concluye en la categorización de la vulnerabilidad el proyecto como BAJO.

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			BAJA
	BAJA			
	NULA			

Como conclusión a este análisis, habiendo sido mencionado anteriormente, colateralmente al objetivo de cumplir la legislación establecida, se elaborará un Plan de Prevención de Incendios Forestales de la planta de biogás.

8.3 ANÁLISIS DE RIESGOS DE ACCIDENTES

8.3.1 DAÑOS OCASIONADOS POR TERCEROS

Se refiere a los efectos nocivos, es decir a los daños y perjuicios, de aquellas acciones ejecutadas por personal ajeno al proyecto que, bien se realicen intencionadamente o por negligencia, y de manera lícita o ilícita. Algunas veces pueden ser con mala intención, tales como: el robo de elementos, atentados, vandalismos, invasión de terrenos, etc.

Debido a la tipología de la actividad que se va a desarrollar en las instalaciones, podemos aventurar que la probabilidad de que se produzcan este tipo de actos será baja y de una severidad media, por lo que el riesgo se considera MEDIO.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA		MEDIO	
	BAJA			

Como el nivel de riesgo es medio, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En lo que respecta a la fragilidad de los elementos vulnerables dentro de la zona de riesgo considerada y teniendo en cuenta que estos actos suelen producirse de forma violenta, debemos considerar que la fragilidad es elevada.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera ALTA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA		ALTA	
	MEDIA			
	BAJA			
	NULA			

Este análisis concluye en la necesidad de implementar medidas preventivas necesarias para minimizar este riesgo, en las propias instalaciones se contará con sistemas de vigilancia y seguridad para evitar y disuadir este tipo de acciones.

8.3.2 ACCIDENTES CON VEHÍCULO

Dentro de las instalaciones es habitual la circulación de vehículos, ya sea para labores de vigilancia o de mantenimiento de las instalaciones. Debido a que la velocidad de circulación es lenta en estos casos y los recorridos se encuentran perfectamente señalizados, se considera que la probabilidad de ocurrencia de un accidente es baja, otorgándole una severidad media en caso de ocurrencia por los mismos motivos expuestos (baja velocidad, señalización, etc.).

De este modo, el nivel del riesgo se considera BAJO, según los criterios establecidos previamente, y reflejados en la tabla siguiente:

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			BAJO
	BAJA			

Como el nivel de riesgo es bajo, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En lo que respecta a la fragilidad de los elementos vulnerables dentro de la zona de riesgo considerada y teniendo en cuenta que no se tiene constancia de la ocurrencia de ningún accidente que haya causado daños que no fueran leves, tiene una fragilidad que puede considerarse baja.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			
	BAJA			BAJA
	NULA			

Por tanto, no es previsible que se produzcan accidentes de transporte ni habrá que establecer medidas adicionales a las ya puestas en marcha.

8.3.3 AMENAZA DE CONTAMINACIÓN POR VERTIDO ACCIDENTAL

Los vertidos accidentales pueden provocar la contaminación de dos factores importantes del medio, por un lado, los suelos y por otro las aguas, tanto superficies como subterráneas. La contaminación de los suelos por vertido accidental podría provocar un impacto en el medio en el caso que la fuga fuera de importancia.

Los depósitos e instalaciones que contienen vertidos susceptibles de contaminar el medio serán contruidos e instalados según la normativa técnica de seguridad, sufriendo revisiones periódicas para asegurar su estanqueidad y adecuación al cumplimiento de toda la legislación sobre seguridad de instalaciones, impidiendo que lleguen a estar en contacto con el terreno natural, protegiéndolo, así como a las aguas subterráneas de posibles contaminaciones. Incluso se puede considerar que existe una imposibilidad de contaminación del suelo, debido a la presencia de una losa de hormigón que actúa de barrera impermeabilizante en toda la planta de biogás y, por tanto, sobre las zonas donde se pudiesen producir supuestas fugas o derrames accidentales.

Además, todas las operaciones que precisen la manipulación de aquellas sustancias que pudiesen ser susceptibles de provocar un impacto en el medio en caso de vertido accidental se realizarán con operarios cualificados.

Por todo lo expuesto anteriormente, la probabilidad de ocurrencia de estos accidentes es baja, por otro lado, la severidad se considera media debido a la naturaleza del proyecto, ya que, a pesar de encontrarse a 112 del arroyo con cauce no permanente más cercano, se encuentra sobre masas de agua subterráneas inferiores y el suelo es un elemento susceptible de contaminación; por tanto, el nivel de riesgo es BAJO.


NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			BAJO
	BAJA			

Como el nivel de riesgo es bajo, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En lo que respecta a la fragilidad de los elementos vulnerables dentro de la zona de riesgo considerada, se estima que es medio.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			BAJA
	BAJA			
	NULA			

Este análisis concluye en la no necesidad de implementar medidas preventivas adicionales a las propuestas necesarias para minimizar este riesgo.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

8.3.4 ACCIDENTES GRAVES

En este apartado se identifican y describen los potenciales accidentes graves que podrían darse debido a la propia operatividad del proyecto y sus posibles efectos adversos sobre el medio ambiente.

El estudio de vulnerabilidad debido al riesgo de accidentes graves que provoquen emisiones, incendios o explosiones se desarrolla con la metodología IPER de Análisis de Riesgos en los siguientes términos:

- Identificación de los agentes potenciales de peligro.
- Determinación de las fuentes de peligro.
- Descripción de los escenarios accidentales.
- Cálculo de la afección.
- Valoración del riesgo.
- Conclusiones.

Para la realización de este análisis se van a examinar, por un lado, los productos químicos que utilizará la planta de biogás proyectada y, por otro lado, el propio biogás que se produce en la planta.

Tomando como base el balance de materias auxiliares previsto para el funcionamiento de la planta.

8.3.4.1 Identificación de los agentes potenciales de peligro

El RD 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, define en su artículo 3 “Definiciones” el concepto de sustancia peligrosa como:

“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”


Interpretando dicha definición, cabe considerar diferentes grupos de sustancias y preparados peligrosos según normativa vigente de accidentes graves:

- Sustancias peligrosas nominadas: Aquellas listadas en el Anexo I, Parte 2 del RD 840/2015.
- Sustancias peligrosas categorizadas: Aquellas sustancias que se enmarcan en algunas de las categorías de peligro contempladas en Anexo 1, Parte 1 del RD 840/2015.
- Otras sustancias peligrosas: aquellas sustancias que se clasifican en algunas de las categorías de peligro NO contempladas en el Anexo I, Parte 1 del R.D. 840/2015.
- Sustancias no peligrosas: aquellas sustancias que no presentan clasificación de peligro en la ficha de seguridad.

Desde el punto de vista de la normativa de accidentes graves, únicamente las sustancias/mezclas pertenecientes a los dos primeros grupos son las que hay que tener en cuenta para determinar la afectación de un establecimiento por el RD 840/2015.

En la clasificación de las sustancias, se han considerado las definiciones y criterios expuestos en el Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n° 1907/2006, conocido ampliamente como Reglamento CLP, así como sus posteriores adaptaciones al progreso técnico y científico.


El presente epígrafe justificará la no aplicación del R.D. 840/2015, analizando las diversas sustancias almacenadas en la Planta objeto de estudio.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

En la siguiente tabla se reflejan todos los agentes potencialmente peligrosos presentes en la planta de biogás, así como su clasificación en Reglamento CE nº 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008.

Tabla 90.- Agentes potenciales de peligro presentes en la planta de biogás y su clasificación según el Reglamento (CE) 1272/2008. Fuente: elaboración propia a partir de las fichas de seguridad de los productos químicos.

PRODUCTO QUÍMICO	ÍNDICE PELIGRO	PELIGRO	CATEGORÍA DE PELIGRO	CANTIDAD ALMACENADA	UMBRAL INFERIOR
Hipoclorito sódico (Biocida)	H290	Corrosivos para los metales	Categoría 1	200 l (≈220 kg)	100 t
	H314	Corrosiones o irritaciones cutáneas	Categoría 1B		
	H318	Lesiones oculares graves	Categoría 1		
	H400	Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático	Categoría 1		
	H411	Peligroso a largo plazo (crónico) para el medioambiente acuático	Categoría 2		
Polielectrolito-floculante (TW 4650)	-	Sin Peligros asociados	-	-	-
Fertilizantes para desulfuración biológica	-	Sin Peligros asociados	-	-	-
Antiespumante (Kurita FC-6803)	-	Sin Peligros asociados	-	1.000 l	-
Carbón activo	-	Sin Peligros asociados	-	1.000 kg	-
Hidróxido de sodio (NaOH) 25%	H314	Corrosiones o irritaciones cutáneas u oculares	Categoría 1A	200 l	-
Tetrahidrotiofeno (THT)	H225	Líquidos inflamables	Categoría 2	25 kg	50 t
	H302	Toxicidad agua, oral	Categoría 4		
	H312	Toxicidad aguda, cutáneo	Categoría 4		
	H315	Provoca irritación cutánea	Categoría 2		
	H319	Irritación ocular	Categoría 2		
	H332	Toxicidad agua por inhalación	Categoría 4		
	H412	Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático	Categoría 3		
Prod. Desulfurante Óxidos de hierro (MICRONOX BIOX ON16)	H-373	Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas (Inhalación)	Categoría 2	1.000 kg	-
Anticongelante (dietilenglicol)	H302	Toxicidad agua, oral	Categoría 4	50 kg	-
Gasóleo	H226	Líquidos y vapores inflamables	Categoría 3	2.000 l	200 t
	H304	Peligro por aspiración	Categoría 1		
	H315	Irritación cutánea	Categoría 2		
	H351	Carcinogenicidad	Categoría 2		
	H332	Toxicidad agua por inhalación	Categoría 4		
	H373	Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas (médula ósea, hígado, timo)	Categoría 2		
	H411	Peligroso para el medioambiente acuático con efectos nocivos duraderos	Categoría 2		
Aceite lubricación equipos	-	Sin Peligros asociados	-	200 l (≈200 kg)	200 t
Grasa lubricación equipos	H317	Puede provocar reacción alérgica en la piel	Categoría 1 A		
	H412	Peligroso para el medioambiente acuático con efectos nocivos duraderos	Categoría 3		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

En base al citado reglamento 840/2015, como se puede observar en la tabla anterior, la única sustancia susceptible de considerarse peligrosa, sería el hipoclorito sódico, el Tetrahidrotiofeno y el gasóleo, pero por la cantidad almacenada, que se refleja también en el epígrafe “8.2 Balance de Materias Auxiliares”, por la cantidad de almacenamiento, se debe realizar el cálculo del cómputo total de sustancias que se refiere en dicha norma.

El criterio de cálculo en este caso será inicialmente evaluar el cómputo en caso de estar incluido en nivel inferior y si se cumple dicho nivel, proceder al cálculo del nivel superior.

La metodología a utilizar que se referencia en el mencionado R.D. 840/2015 es la siguiente:

- a) Se aplicará a los establecimientos el nivel inferior si la suma:

$$\frac{q_1}{Q_{L1}} + \frac{q_2}{Q_{L2}} + \frac{q_3}{Q_{L3}} + \frac{q_4}{Q_{L4}} + \frac{q_5}{Q_{L5}} + \dots \geq 1$$

Siendo:

q_x = la cantidad de sustancia peligrosa o categoría de sustancias peligrosas x contempladas en el Anexo 1 del R.D. 840/2015.

Q_{Lx} = la cantidad umbral pertinente para la sustancia peligrosa de la Columna 2 (de Parte 1 o 2) del R.D 840/2015.

- b) Se aplicará el nivel superior si la suma:

$$\frac{q_1}{Q_{U1}} + \frac{q_2}{Q_{U2}} + \frac{q_3}{Q_{U3}} + \frac{q_4}{Q_{U4}} + \frac{q_5}{Q_{U5}} + \dots \geq 1$$

Siendo:

q_x = la cantidad de sustancia peligrosa o categoría de sustancias peligrosas x contempladas en el Anexo 1 del R.D. 840/2015.

Q_{Ux} = la cantidad umbral pertinente para la sustancia peligrosa de la Columna 3 (de Parte 1 o 2) del R.D 840/2015.

En este caso, evaluando nivel inferior, con todas las cantidades referidas en toneladas el cálculo quedaría expresado de la siguiente forma:


$$\frac{0,22}{100} + \frac{0,025}{50} + \frac{2}{200} = 0,0127 < 1$$

Por el cálculo anterior, queda patente que no se aplica el nivel inferior y por lo tanto tampoco el superior.

Cabe destacar que todos los productos químicos serán almacenados en la instalación habilitada a tal fin, de almacenamiento de productos químicos, ubicada en una instalación independiente y destinado únicamente a este uso.

Para ello se cumplirá el 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, en todo su diseño, así como en el mantenimiento del mismo, respetando todas las medidas de seguridad necesarias.

En resumen, el antiespumante, el polielectrolito, el fertilizante para desulfuración biológica y el aceite para lubricación de equipos y el carbón activo utilizados son sustancias no peligrosas según el Reglamento 1272/2028, por lo que no se considerarán como sustancias potenciales de peligro.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

El resto de materias auxiliares y sustancias presentes en el proceso productivo, pueden agruparse en 3 tipos generales según la clasificación de los productos definida en la columna clases de peligro de la tabla anterior:

1. Riesgos de peligros físicos (H200)
2. Riesgos de peligros para la salud humana (H300)
3. Riesgos de peligros para el medio ambiente (H400)

Los productos que presentan riegos de peligros físicos son los que se deben analizar en este apartado, ya que son los que pueden provocar explosiones o incendios.

El hipoclorito sódico se encuentra clasificado como **líquidos corrosivos de categoría 1 e índice de peligro H290**.

En el caso del THT, se encuentra clasificado como **líquido muy inflamable de categoría 2 e índice de peligro 225**.

Tanto el hipoclorito sódico como el THT y serán almacenados en las cantidades especificadas anteriormente en la tabla y en GRG con cubeto de retención de PEHD.

El gasóleo se encuentra clasificado como **líquido y vapores inflamables de categoría 3 e índice de peligro 226**. Este será almacenado en un depósito aéreo de doble pared de PEHD de 2.000 l.

En virtud de la clasificación anterior basada en los índices de peligro de los productos químicos almacenados, puede concluirse que ninguno de ellos presenta un riesgo significativo de ocasionar accidentes graves que puedan dar lugar a emisiones, incendios o explosiones bajo condiciones normales de funcionamiento y adoptando las medidas preventivas adecuadas. Por lo que no se prosigue con el desarrollo del análisis de riesgos de accidentes graves por emisiones, incendios o explosiones en este ámbito.

Por último, y en relación a las normas que pudieran ser de aplicación en materia de accidentes graves (emisión, incendio o explosión de gran magnitud) a los efectos de que se realice el análisis de riesgos, serían las siguientes:

- *R.D. 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.* En el caso que nos ocupa, NO será de aplicación ya que la actividad pretendida no se encuentra dentro de los supuestos incluidos en el Anexo I (Catálogo de actividades) de la precitada normativa.
- *R.D. 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 el caso que nos ocupa NO es de aplicación, debido a que, durante las fases de ejecución, explotación o desmantelamiento, no se prevé la utilización o almacenamiento de las sustancias enumeradas en el Anexo I de la mencionada norma en cantidades superiores a las cantidades umbral definidas en dicho anejo.

- R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas. En el caso que nos ocupa, NO es de aplicación, puesto que, durante las fases de ejecución, explotación o desmantelamiento, el establecimiento no contendrá ningún tipo de instalación radioactiva.

Tal y como puede apreciarse en los datos reflejados anteriormente, la probabilidad de que se produzcan accidentes graves por explosión o incendio es baja, debido a las características de inflamabilidad de los materiales considerados fuentes de peligro y a las estrictas medidas establecidas para su manipulación. Por otro lado, la severidad del daño causado, en caso de llegar a producirse un fenómeno de este tipo, sería media, puesto que, en el caso de que se produjera un incendio no debería extenderse más allá de la proximidad inmediata de la fuente de peligro, ni causar daños a los alrededores o al equipo.

De este modo, el nivel del riesgo se considera BAJO, según los criterios establecidos previamente, y reflejados en la tabla siguiente:

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA			
	MEDIA			BAJO
	BAJA			

Como el nivel de riesgo es bajo, el grado de exposición parece lógico que también lo sea. En cuanto a la fragilidad de los elementos dentro de la zona de riesgo considerada, dado que el proyecto se implementa alejado de zonas con peligro de incendio, pero el fuego es un suceso altamente destructivo para casi cualquier elemento con el que se encuentre podemos considerarla MEDIA, aunque también se debe tener en cuenta que los terrenos sobre los que se ubica la planta de biometano son eminentemente terrenos arables.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente:

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		EXPOSICIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
FRAGILIDAD	ALTA			
	MEDIA			BAJA
	BAJA			
	NULA			

Como conclusión a este análisis, habiendo sido mencionado anteriormente, se seguirán estrictos protocolos de seguridad y regulaciones en la planta para minimizar los riesgos asociados al manejo de productos considerados fuentes de peligro. Además, se establecerán sistemas y medidas protectoras y de prevención contra incendios, aplicables a este tipo de instalaciones, para garantizar la seguridad y la protección de la zona en cuestión.

8.4 RESUMEN

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los resultados del análisis realizado, concluyendo que el proyecto presenta una vulnerabilidad ante el riesgo de catástrofes naturales y accidentes graves, en general, BAJO, por lo que los impactos ambientales que pudieran derivarse de estos se consideran inexistentes.

Tabla 91. Resumen del análisis de vulnerabilidad.

TIPO	SUBTIPO		VALORACION
CATÁSTROFES NATURALES	GEOLÓGICOS	Sísmicos	BAJO
		Movimientos de ladera	BAJO
		Hundimientos y subsidencias	BAJO
	METEOROLÓGICOS	Lluvia	BAJO
		Tormentas	BAJO
		Vientos	BAJO
	HIDROLOGICOS	Inundaciones	BAJO
ACCIDENTES GRAVES	NATURALES	Incendios forestales	BAJO
	DAÑOS POR TERCEROS	Robos, asaltos	ALTO
	ACCIDENTES CON VEHICULO	Atropellos	BAJO
	CONTAMINACION POR VERTIDO	Vertido accidental	BAJO
	EXPLOSIONES, INCENDIOS O EMISIONES		BAJO

Ante estos resultados, y según se expuso en el punto de la metodología propuesta, con el criterio establecido, concluimos que la afección al medio ambiente que pudieran causar estos accidentes es significativa en aquellos casos en el que los fenómenos causantes son explosivos y algo impredecibles, por lo que el riesgo debe ser asumible y que no hacen falta medidas adicionales a las ya adoptadas en el proyecto con la clara excepción del peligro de Incendios Forestales que, como ya también se ha comentado, lleva aparejado la realización de un Plan de Prevención de Incendios Forestales que determinará las medidas correctoras a aplicar para rebajar el peligro a un nivel asumible. Para el resto de riesgos catalogados como altos, se estará atento a las predicciones de la AEMET, así como a las recomendaciones de las Autoridades competentes.

Por tanto, los efectos de la vulnerabilidad del proyecto sobre los elementos del medio: hidrología, atmosfera, suelo, subsuelo, geodiversidad, flora, fauna, biodiversidad, cambio climático, paisaje, población, salud humana y bienes y patrimonio de cada uno de los riesgos anteriormente expuestos, derivados de los riesgos expuestos pueden resumirse en las siguientes matrices:

SISMICO (=B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
SUELO	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
FLORA	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
FAUNA	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
PAISAJE	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
POBLACION	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%	9,90%	35,00%	40,00%	15,00%	0,10%	0,00%	0,00%

MOVIMIENTOS LADERA (R=B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
SUELO	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
FLORA	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
FAUNA	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
PAISAJE	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%

HUNDIMIENTOS (R=B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
SUELO	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
FLORA	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
FAUNA	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
PAISAJE	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%

LLUVIA (R=B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUELO	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FLORA	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FAUNA	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAISAJE	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

TORMENTAS ELECTRICAS (R=B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUELO	95,00%	3,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	95,00%	3,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%
FLORA	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%
FAUNA	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	95,00%	3,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAISAJE	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%

VIENTOS (R=B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUELO	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FLORA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FAUNA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAISAJE	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

INUNDACIONES(R=B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	99,0%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,0%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,0%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUELO	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FLORA	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FAUNA	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAISAJE	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

INCENDIOS FORESTALES (R = B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	90,00%	5,00%	3,00%	1,00%	1,00%	0,00%	0,00%	90,00%	5,00%	3,00%	1,00%	1,00%	0,00%	0,00%	90,00%	5,00%	3,00%	1,00%	1,00%	0,00%	0,00%
SUELO	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%
FLORA	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%
FAUNA	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	95,00%	3,00%	1,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%
PAISAJE	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	85,00%	10,00%	3,00%	1,50%	0,50%	0,00%	0,00%	85,00%	10,00%	3,00%	1,50%	0,50%	0,00%	0,00%	85,00%	10,00%	3,00%	1,50%	0,50%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	85,00%	10,00%	3,00%	1,50%	0,50%	0,00%	0,00%	85,00%	10,00%	3,00%	1,50%	0,50%	0,00%	0,00%	85,00%	10,00%	3,00%	1,50%	0,50%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	90,00%	5,00%	3,00%	1,00%	1,00%	0,00%	0,00%	90,00%	5,00%	3,00%	1,00%	1,00%	0,00%	0,00%	90,00%	5,00%	3,00%	1,00%	1,00%	0,00%	0,00%

DAÑOS TERCEROS (R=A)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUELO	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,90%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FLORA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,90%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FAUNA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,90%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,90%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAISAJE	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	98,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	98,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	10,00%	10,00%	80,00%	80,00%	0,00%	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

ACCIDENTES CON VEHICULOS (R=B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUELO	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,90%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FLORA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FAUNA	90,00%	5,00%	3,00%	1,50%	0,10%	0,20%	0,20%	90,00%	5,00%	3,00%	1,50%	0,10%	0,20%	0,20%	99,90%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,90%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAISAJE	100,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,90%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	90,00%	5,00%	2,50%	1,25%	0,75%	0,45%	0,05%	90,00%	5,00%	2,50%	1,25%	0,75%	0,45%	0,05%	90,00%	5,00%	2,50%	1,25%	0,75%	0,45%	0,05%
BIENES Y PATRIMONIO	90,00%	5,00%	2,50%	1,25%	0,75%	0,45%	0,05%	90,00%	5,00%	2,50%	1,25%	0,75%	0,45%	0,05%	90,00%	5,00%	2,50%	1,25%	0,75%	0,45%	0,05%

VERTIDOS ACCIDENTALES (R=B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUELO	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FLORA	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FAUNA	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAISAJE	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,00%	15,00%	8,00%	35,00%	30,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	85,00%	10,00%	3,00%	1,50%	0,50%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	85,00%	10,00%	3,00%	1,50%	0,50%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

ACCIDENTES GRAVES POR INCENDIO, EXPLOSIÓN O EMISIÓN (R=B)	CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO							DESMANTELAMIENTO						
	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción	No daño	Leve	Ligero	Moderado	Grave	Muy Grave	Destrucción
HIDROLOGIA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,00%	0,50%	0,40%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ATMOSFERA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,50%	3,00%	1,00%	0,50%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUELO	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	65,00%	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SUBSUELO	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	65,00%	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GEODIVERSIDAD	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	65,00%	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FLORA	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	65,00%	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FAUNA	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	65,00%	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIODIVERSIDAD	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	65,00%	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CAMBIO CLIMATICO	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,50%	3,00%	1,00%	0,50%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAISAJE	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	65,00%	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
POBLACION	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	93,00%	5,00%	1,50%	0,50%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SALUD HUMANA	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	93,00%	5,00%	1,50%	0,50%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIENES Y PATRIMONIO	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	95,50%	3,00%	1,00%	0,50%	0,00%	0,00%	0,00%	99,99%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

9 ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, incluye la definición de las características que determinan de forma cualitativa un efecto ambiental dado. Entre ellas se encuentra el concepto de Acumulación, que diferencia entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interacción de un efecto con el resto.

- **Efecto simple.** Aquél que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo.** Aquél que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico.** Aquél 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.

De ello se extrae que un efecto puede considerarse acumulativo cuando cada acción desarrollada produce un efecto pequeño sobre un determinado factor (pudiendo considerarse cada uno de ellos como un efecto mínimo), pero que al sumarse ganan importancia. Mientras que un efecto es sinérgico si la suma de sus incidencias individuales es diferente (normalmente menor) que la incidencia total, es decir, unos efectos se refuerzan con otros.

Para analizar los efectos sinérgicos del proyecto en sus diferentes fases y partiendo de un profundo estudio del medio potencialmente afectado, tras intensas labores de gabinete, revisión bibliográfica y su conocimiento “in situ”, una vez conocidas las principales características del proyecto, ha tratado de aportarse una caracterización y valoración medioambiental clara y concisa de la totalidad del área en estudio. Por otra parte, se analizará la presencia de otras infraestructuras similares, como otras plantas de generación existentes en el área, así como otras infraestructuras de evacuación y transporte de energía eléctrica y de otros complejos industriales presentes.

9.1 METODOLOGÍA

Para realizar el estudio de sinergias se ha establecido un buffer de análisis de 10 km alrededor de la parcela elegida para la implantación de la planta de biogás, y dentro de él y consultando las bases cartográficas disponibles (DERA, IGN o Red Eléctrica), se ha estudiado la afección conjunta de las infraestructuras sobre los elementos del medio más característicos, y se ha evaluado sus posibles repercusiones en ellos.

9.2 ANÁLISIS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES

9.2.1 INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS Y RENOVABLES

Las infraestructuras eléctricas son todas aquellas que implican la conducción, producción o almacenamiento de energía eléctrica (subestaciones eléctricas, líneas eléctricas, etc.).

Como se dijo en apartados anteriores, en el área de influencia del proyecto, la presencia de líneas eléctricas es escasa, siendo una línea de alta tensión (220 kV) ubicada al norte del área de influencia del proyecto, la única representada en la BTN.

El punto de conexión seleccionado para el suministro energético de la planta de biogás se realizará en el tramo de M.T. ubicado en el apoyo A291794 de la Línea de M.T. CRUCE_FU perteneciente a la SET Monclova.

Al este del área de influencia del proyecto, fuera de la misma, y a 10,5 km de la planta de biogás, se encuentra la Central Termosolar Gemasolar y el Parque Solar Monclova. Al noroeste de la planta, también fuera del área de influencia, hay tres subestaciones eléctricas y dos plantas solares: Plata Solar de la Matallana y Parque Solar de la Florida.

9.2.2 GASODUCTOS

Los gasoductos son conducciones que permite transportar gases combustibles a gran escala y a través de una larga distancia. En la siguiente tabla se incluyen todos los gasoductos cercanos que se encuentran en la zona de estudio y la longitud que recorre dentro del área de influencia del proyecto establecida (10 km):

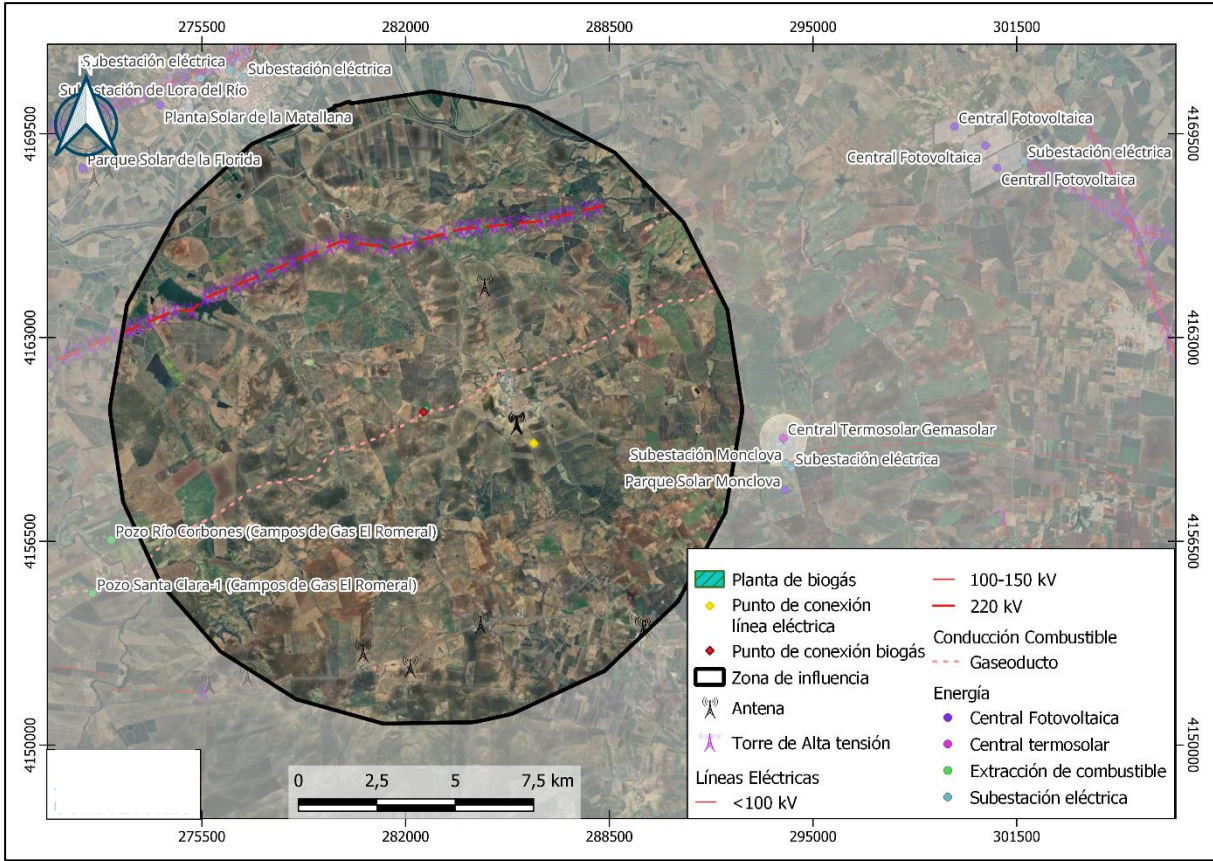
Tabla 92.- Gasoductos presentes en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia.

NOMBRE	PROPIEDAD	LONGITUD (km)
Gasoducto Sevilla - Córdoba	ENAGÁS	20,50

La evacuación del gas de la planta de biometano del actual proyecto se va a realizar colocando un módulo de inyección dentro de la parcela donde realizará una conexión a la red gasista de transporte en el gasoducto Sevilla - Córdoba en las siguientes coordenadas UTM Huso 30 (282.572,45 m E; 4.160.625,96 m N).

El propio punto de conexión que se encuentra en la parcela del proyecto BIOSHIVA y la ERM (Estación de Regulación y Medida) instalada será propiedad de Enagás.

En el siguiente mapa pueden observarse las infraestructuras eléctricas, renovables y los gasoductos presentes en el área de influencia del proyecto:




Mapa 77. Infraestructuras eléctricas, renovables y gasoductos de la zona de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos del BTN.

9.2.3 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

En la zona de implantación del proyecto existen varias infraestructuras de transporte, las cuales se encuentran en la siguiente tabla. La longitud de las carreteras se refiere al recorrido en km de los distintos tipos de vía dentro de los 10 km establecidos como zona de influencia. En total, los tramos de carreteras suman un total de 127,04 km.

Tabla 93. Infraestructuras de transporte y comunicaciones en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del BTN.

TIPO	NOMBRE	RECORRIDO	TITULARIDAD	LONGITUD (km)
Carretera convencional	A-3150	Palma del Río — La Campana	Comunidad Autónoma	7,52
Autopista libre/Autovía	A-4	M-30 Nudo Sur Madrid - CA-33 A-48 Puerto Real (Cádiz)	Administración General del Estado	28,42
Carretera convencional	A-456	Fuentes de Andalucía — Lora del Río	Comunidad Autónoma	21,23
Carretera convencional	A-457	Carmona — Lora del Río	Comunidad Autónoma	1,86
Itinerario Europeo	E-05	Greenock, Reino Unido – Algeciras, España	Administración General del Estado	28,42
Autopista libre/Autovía	SE-225	Conexión entre Marchena, Fuentes de Andalucía y carretera A-4	Administración General del Estado	3,66

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

TIPO	NOMBRE	RECORRIDO	TITULARIDAD	LONGITUD (km)
Carretera convencional	SE-225	Conexión entre Marchena, Fuentes de Andalucía y carretera A-4	Diputación Provincial	3,24
Carretera convencional	SE-6103	La Campana - A-4	Diputación Provincial	12,58

Además de las carreteras convencionales y autovías, hay varias carreteras urbanas pertenecientes a los ayuntamientos de los términos municipales presentes en la zona de influencia del proyecto y varias sendas y caminos, los cuales se representan en el siguiente mapa.

9.2.4 ENTIDAD DE POBLACIÓN

La BTN define entidad de población como área habitable, habitada o excepcionalmente deshabitada que es conocida por una denominación específica que la identifica sin posibilidad de confusión. Se discrimina entre diferentes tipos:

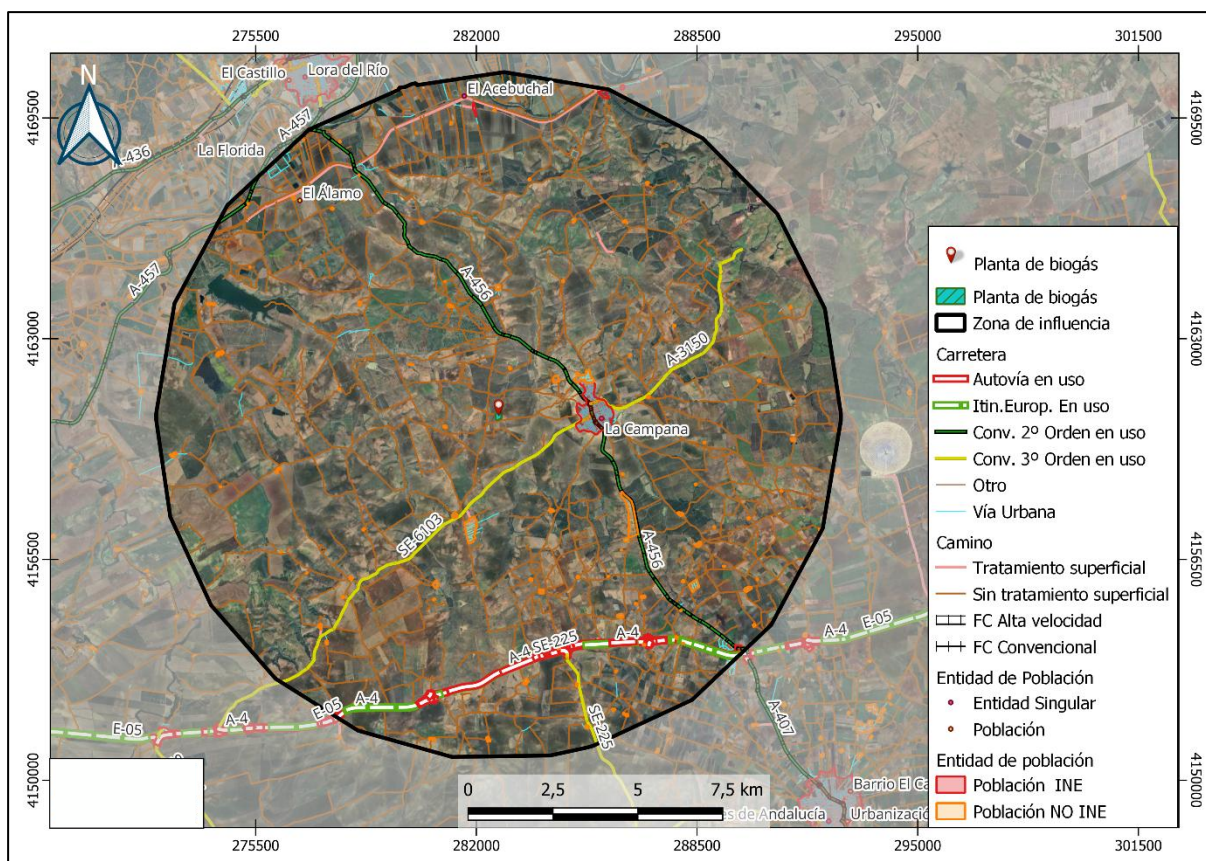
- **Entidad colectiva:** agrupación de entidades singulares, como unidad intermedia entre la entidad singular de población y el municipio, que existen en algunas regiones, y conforman una entidad colectiva de población con personalidad propia y un origen marcadamente histórico.
- **Entidad singular:** área habitable del término municipal, habitada o excepcionalmente deshabitada, claramente diferenciada dentro del mismo, y que es conocida por una denominación específica que la identifica sin posibilidad de confusión.
- **Población:** ciudad, pueblo, aldea, urbanización, etc. Incluye núcleo y diseminado del nomenclátor INE, población no recogida en el nomenclátor INE, barrio de población no definida en La Ley de Grandes Ciudades o Ley de Medidas para la Modernización del Gobierno Local (Ley 57/2003, de 16 de diciembre).
- **Distrito en ciudad grande:** distritos de ciudades de municipios de más de 250.000 habitantes, capitales provinciales o autonómicas o sedes de las instituciones autonómicas, ciudades de más de 75.000 habitantes cuyas características lo justifiquen y lo aprueben sus Ayuntamientos.
- **Barrio en ciudad grande:** barrios de ciudades de municipios de más de 250.000 habitantes, capitales provinciales o autonómicas o sedes de las instituciones autonómicas, ciudades de más de 75.000 habitantes cuyas características lo justifiquen y lo aprueben sus Ayuntamientos.

En la siguiente tabla pueden apreciarse las distintas entidades de población dentro del buffer de 10 km establecido alrededor de la planta de biogás y la distancia a la que se encuentran de la misma:

Tabla 94. Entidades de población en la zona de influencia del proyecto. Fuente: BTN.

PROVINCIA	NOMBRE DEL NÚCLEO	MUNICIPIO	DISTANCIA (km)
Sevilla	La Campana	La Campana	2,21
	El Acebuchal	Lora del Río	8,74

En el siguiente mapa pueden observarse tanto las infraestructuras de transporte como los núcleos urbanos dentro del área de influencia del proyecto establecida:



Mapa 78. Entidades de población e infraestructuras de transporte dentro del área de influencia del proyecto.

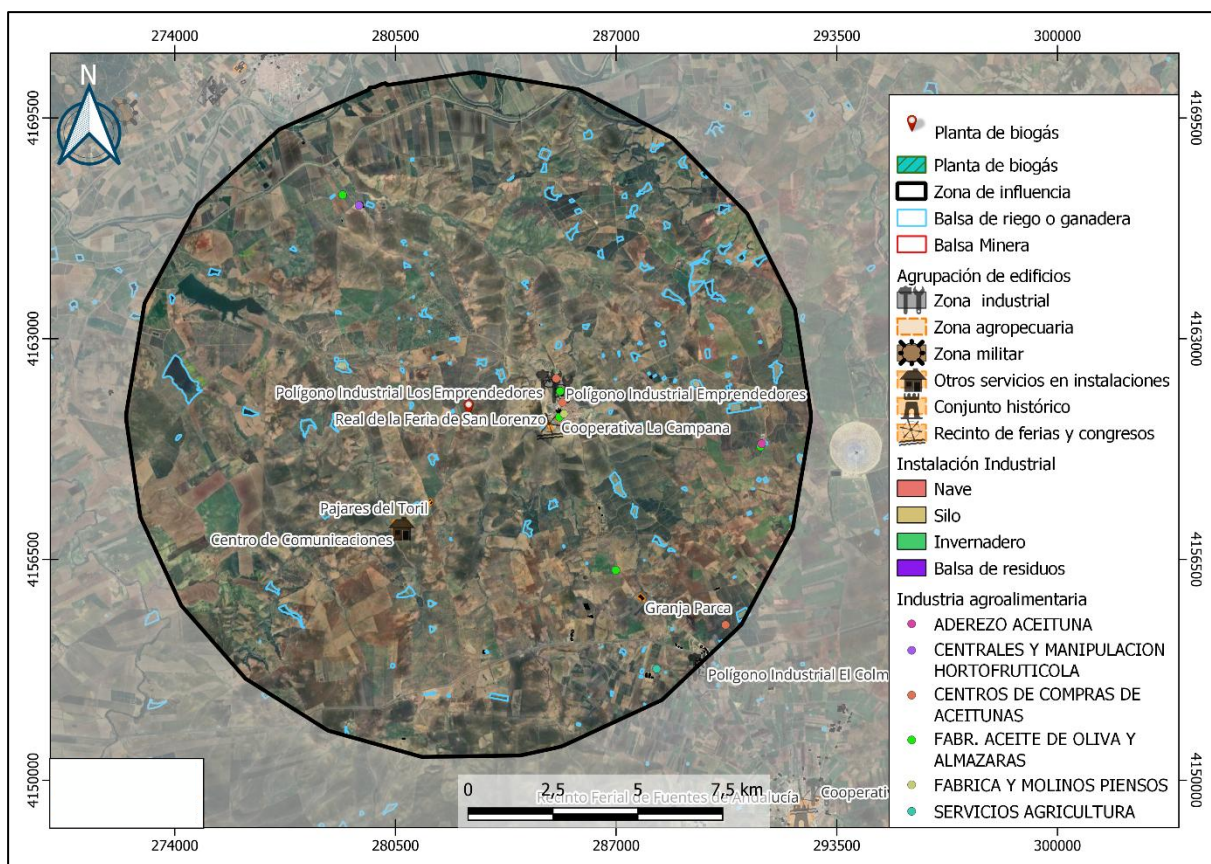
Fuente: elaboración propia a partir de datos del BTN.

9.2.5 INSTALACIONES INDUSTRIALES Y OTRAS

Tras estudiar la zona de influencia de la planta de biogás, no se han encontrado instalaciones industriales similares cercanas. La planta de producción de biogás más cercana (según los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía - DERA) se encuentra a 47 km al suroeste de la planta de biogás, aunque esta se trata de una estación depuradora de aguas residuales (EDAR Ranilla Este) que genera biogás para autoconsumo.

Como puede apreciarse en el siguiente mapa, hay una gran cantidad de balsas de riego o ganadería en la zona de influencia del proyecto y algunas granjas, como Pajares del Toril y Granja Parca. También se han representado las industrias agroalimentarias dentro del área de influencia del proyecto.

Todas estas instalaciones se encuentran lo suficientemente alejadas como para considerar que se produce un efecto sinérgico y en todo caso, este sería positivo, debido a que los residuos podrían generados por las granjas cercanas y las industrias agroalimentarias podrían ser valorizados en la planta de biogás del presente proyecto.




Mapa 79. Instalaciones industriales y otras dentro del área de influencia del proyecto. Fuente: elaboración a partir de datos de la BTN y DERA.

9.2.6 CONCLUSIONES

Dada la poca entidad del proyecto en términos de superficie, sumado a la poca superficie dedicada a actividades renovables de este tipo, y además de no presentar gaseoducto, se concluye que el efecto sinérgico de las instalaciones sobre las infraestructuras existentes es neutro.

9.3 ANÁLISIS DE VEGETACIÓN

Se ha realizado un estudio de la vegetación presente en la zona de ubicación de la planta de biogás para poder identificar los posibles efectos acumulativos que pueda tener la construcción de dicha planta, teniendo en cuenta la ubicación y la afección de los proyectos ya existentes y futuros. Para ello, se ha consultado la cartografía desarrollada por el proyecto Corine Land Cover para el terreno incluido dentro del ámbito de estudio definido con anterioridad (10 km de radio en torno a la planta de biogás).

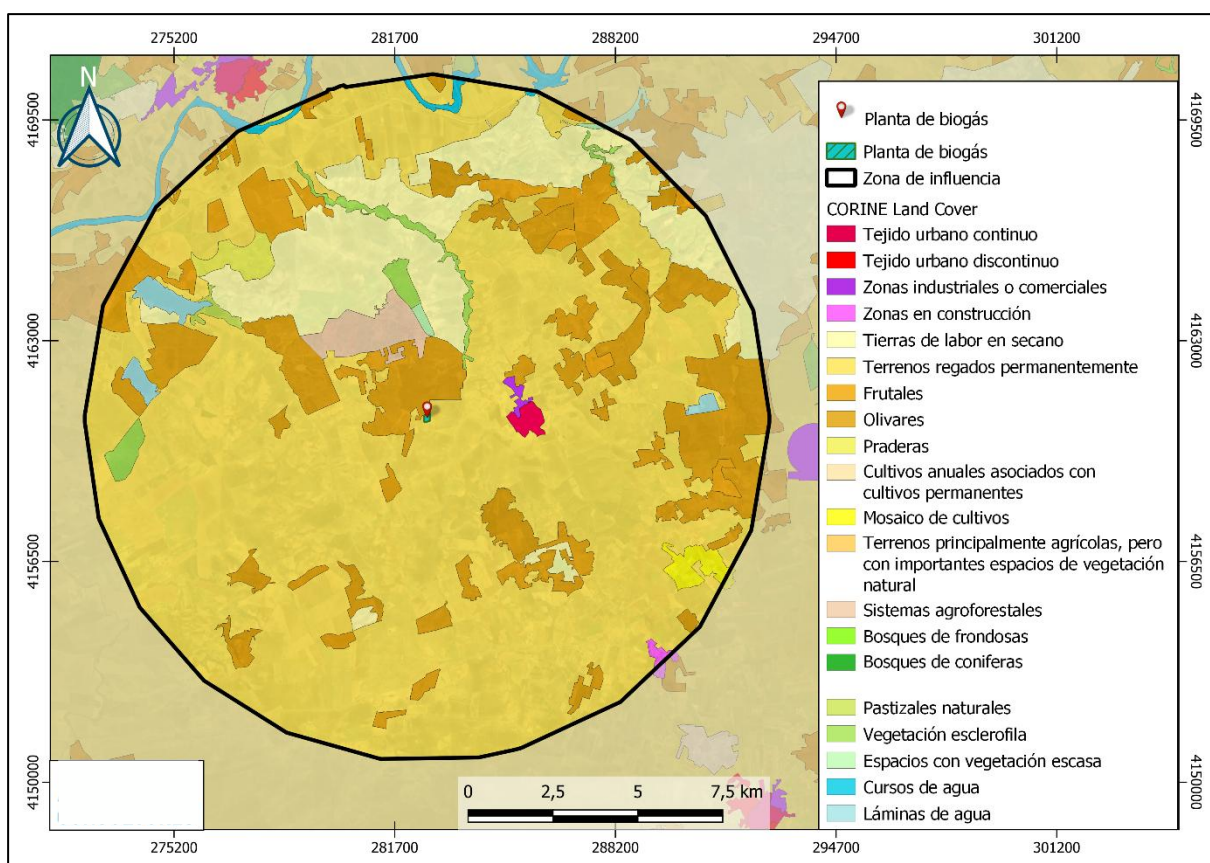
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

En la siguiente tabla se pueden ver las unidades que han sido identificadas, así como la superficie que ocupan dentro del área de estudio y el porcentaje del mismo:

Tabla 95. Unidades de vegetación en la zona de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Corine Land Cover.

UNIDAD	ÁREA (ha)	%
111 - Tejido urbano	71,63	0,23
121 – Zonas industriales o comerciales	31,45	0,10
133 – Zonas en construcción	28,29	0,09
211 - Tierras de labor en secano	3847,13	12,15
212 - Terrenos regados permanentemente	20600,94	65,06
222 – Frutales	1271,12	4,01
223 - Olivares	4292,61	13,56
231 - Prados y praderas	207,96	0,66
242 - Mosaico de cultivos	154,69	0,49
244 - Sistemas agroforestales	396,39	1,25
321 - Pastizales naturales	55,09	0,17
323 - Matorrales esclerófilos	358,1	1,13
333 – Espacios con vegetación escasa	35,81	0,11
511 – Cursos de agua	87,6	0,28
512 - Láminas de agua	226,39	0,71
TOTAL	31665,2	100,00

En el siguiente mapa se puede observar el reparto de las superficies anteriormente descritas donde se puede ver la importancia de los terrenos regados permanentemente en el área de estudio, aunque, como se vio en el apartado 6.7.1., no todo el terreno clasificado como “terrenos regados permanentemente” por CLC son de regadío.



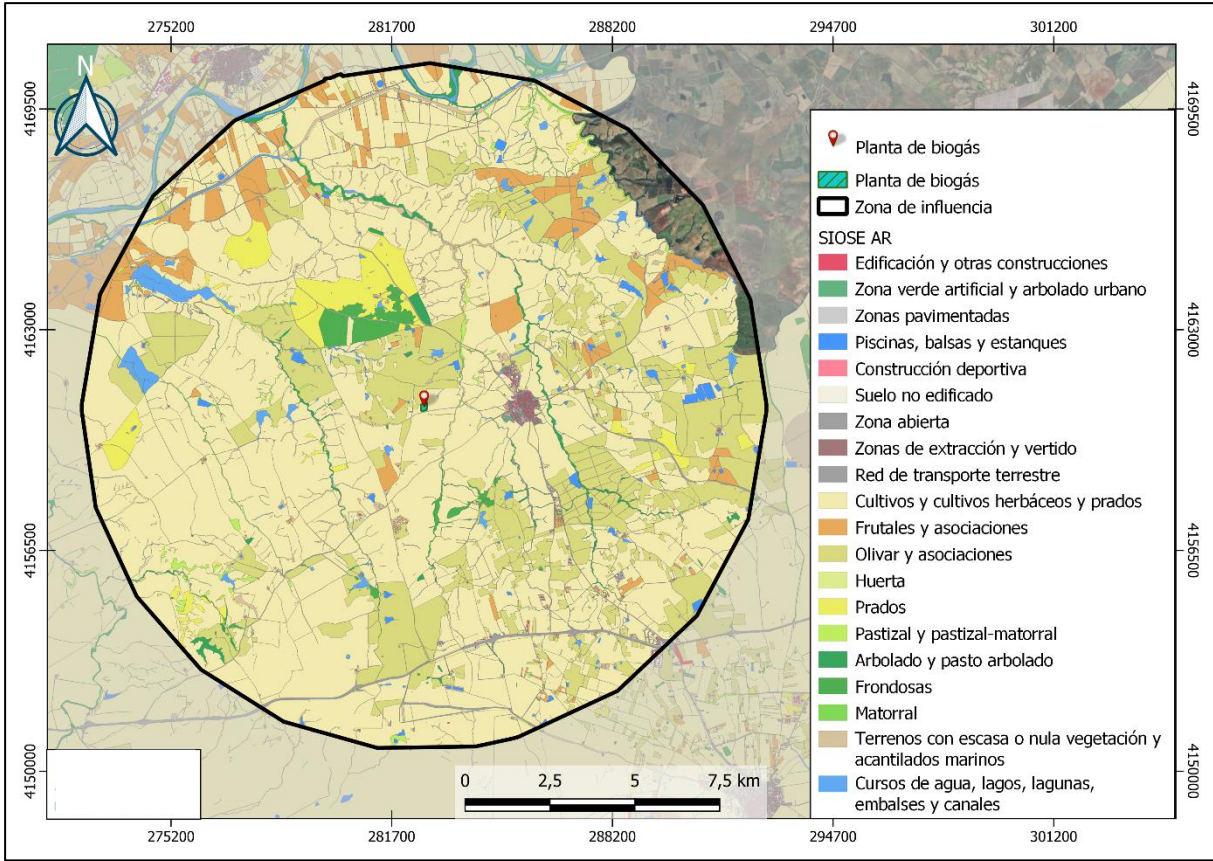
Mapa 80. Unidades de vegetación presentes en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del proyecto Corine Land Cover 2018.

De estas unidades de vegetación, solo un 0,41% se corresponde con superficies artificiales y un 1,14% con zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos, mientras que el 97,18% son zonas agrícolas. De las zonas agrícolas, el 65,06% son terrenos regados permanentemente, 13,56% son olivares y 12,15% tierras de labor en seco.

La planta de biogás se encuentra sobre zonas de uso agrícola, en concreto sobre zonas de terrenos regados permanentemente según la clasificación del Corine Land Cover.

Teniendo en cuenta que la parcela se encuentra sobre estas tierras y el porcentaje de superficie que ocupa sobre el total de las mismas, puede afirmarse que no existirá un efecto sinérgico apreciable por la ejecución del proyecto en este sentido.

A continuación, se muestra un mapa con la clasificación del SIOSE de Alta Resolución, el cual tiene como uno de sus objetivos principales integrar la información de las bases de datos de cubiertas y usos del suelo de distintas administraciones públicas españolas a nivel nacional y autonómico, en el cual se clasifica la zona de implantación como tierras de cultivos herbáceos. Además, según SIGPAC, estas tierras arables.



Mapa 81. Coberturas del suelo presentes en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del proyecto de SIOSE AR.

9.4 ANÁLISIS DE HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

Se han identificado 6 Hábitats de Interés Comunitario dentro del área de influencia de lo proyecto, siendo únicamente uno de ellos de interés prioritario (3170*).

En la siguiente tabla se encuentran los hábitats de interés comunitario en la zona de influencia del proyecto establecida:

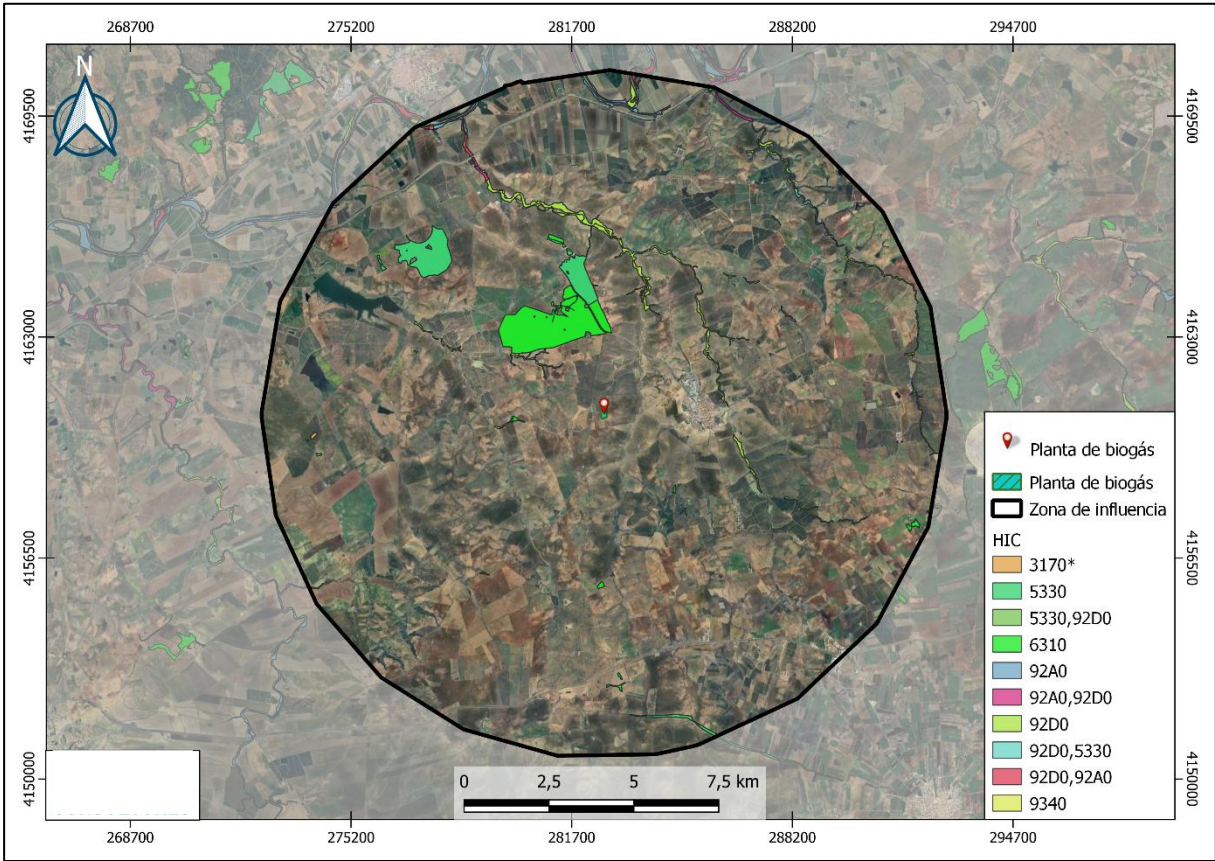
Tabla 96. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno el proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MITERD.

Código	Nombre fitosociológico	Genérico	Alianza	Prioritario	Definición	Sup. (ha)
3170	Bonales con <i>Crassula vaillantii</i> y <i>Elatine macropoda</i>	Bonales	-	*	Estanques temporales mediterráneos	2,74
5330	Coscojares o lentiscales acidófilos ibéricos suroccidentales	Coscojares	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975</i>	Np	Matorrales termomediterráneos y pre-estépico	253,02
6310	Encinares acidófilos mariánico-monchiquenses, béticos y rifeños (dehesas de <i>Quercus rotundifolia</i> y/o <i>Q. suber</i>)	Dehesas	<i>Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris Barbéro, Quézel y Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa y Izco 1986</i>	Np	Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp.</i>	366,25
92A0	Alamedas gaditanas	Alamedas	<i>Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948</i>	Np	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	70,25


Código	Nombre fitosociológico	Genérico	Alianza	Prioritario	Definición	Sup. (ha)
92D0	Adelfares	Adelfares	<i>Rubo ulmifolii-Nerion oleandri</i> O. Bolòs 1985	Np	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	224,24
9340	Encinares basófilos béticos andaluces-litorales y portugueses	Encinares	<i>Quercu rotundifoliae-Oleion sylvestris</i> Barbéro, Quézel y Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa y Izco 1986	Np	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	0,6

La instalación de la planta de biogás no alterará ningún HIC’s, de cualquier naturaleza (prioritario o no prioritario), por lo que no existirán efectos sinérgicos en este aspecto.

En el siguiente mapa puede observarse la ubicación de cada uno de los hábitats de interés comunitario:



Mapa 82. Hábitats en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITECO.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

9.5 ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

En relación a la visibilidad y a los posibles efectos sinérgicos que la ejecución del proyecto pueda llevar aparejados, se ha realizado un estudio previo de la existencia de otras infraestructuras de similares características en el área de estudio, presentado en el apartado 9.2 de este documento.

Tras la realización de la cuenca visual en el apartado 6.14.4. y dado el escaso número de instalaciones renovables en el ámbito de 10 km en el que estamos realizando el estudio, así como su poca entidad, se deduce que por sí mismo el efecto sinérgico por el impacto visual del proyecto es despreciable.

9.6 ANÁLISIS DE FAUNA

En términos generales, se distinguen 4 tipos de acciones o efectos que pueden provocar impactos acumulativos a la fauna en función de sus características y escala de actuación:

- Acciones de intensidad baja pero que provocan impactos acumulativos (nibbling o picoteo).
- Acciones ejecutadas en intervalos temporales reducidos que imposibilitan la recuperación de los elementos afectados y provocan impactos acumulativos.
- Acciones cercanas en el espacio que implica la superposición de los impactos.
- Acciones que provocan impactos indirectos sin un efecto inmediato, pero sí a medio y largo plazo sobre los elementos de interés.

Cómo área de estudio para evaluar los posibles impactos acumulativos se ha considerado nuevamente la superficie definida por un buffer de 10 km de radio en torno a las infraestructuras proyectadas.

9.6.1 PÉRDIDA Y FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS

La implantación de plantas de biogás y su actividad asociada implica el deterioro y fragmentación de los hábitats donde se ubican, teniendo en cuenta la ocupación de terreno que suponen. En términos generales, los cambios en la configuración y calidad del paisaje pueden suponer:

- Pérdida en la cantidad de hábitat local y la reducción del tamaño de las poblaciones asociadas.
- Disminución en la densidad de especies por unidad de superficie.
- Disminución del tamaño medio de los parches de hábitat y un incremento del número de fragmentos de hábitat, con poblaciones cada vez más pequeñas en cada fragmento.
- Aumento de la distancia entre fragmentos, favoreciendo el aislamiento de las poblaciones.
- Aumento de la relación perímetro/superficie en los parches de hábitat, exponiendo a los fragmentos a las interferencias externas e incrementando el efecto borde.

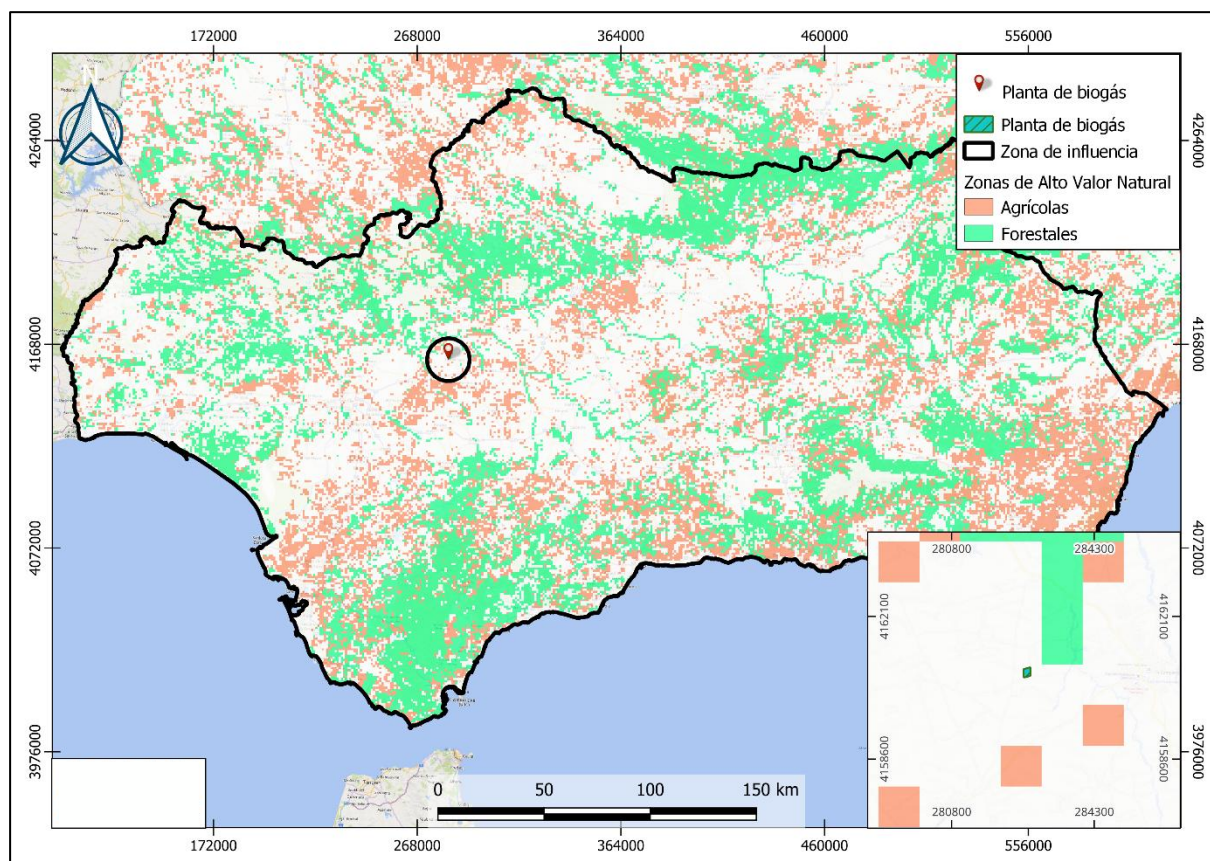
Para poder definir los impactos sinérgicos que se pudieran generar sobre los hábitats de las especies (especialmente de aves), se ha optado por analizar la ocupación de superficies consideradas de importancia para la biodiversidad a gran escala e incluidas dentro de la zona de estudio.

➤ Zonas de alto valor natural

El Instituto de Investigación de Recursos Cinegéticos, por encomienda del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, desarrolló una modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural en España en 2011. En este estudio, se determinan las áreas agrarias y forestales con alto valor ecosistémico evaluando las mismas e identificando elementos relevantes de las explotaciones y el territorio, que discriminen el alto valor según peculiaridades territoriales. Se definen el Alto Valor Natural como una mayor riqueza específica de especies asociadas al medio agrario o un mayor número de especies de interés de conservación cuando esa riqueza específica está asociada directamente a la presencia del medio agrario y no explicada por la situación geográfica o el clima.

Toda esta información se traslada a un Sistema de Información Geográfica y se obtienen los modelos zonales por regiones que se muestran a continuación, en este caso concreto el de Andalucía.

Según esta clasificación, la zona de implantación del proyecto no se encuentra dentro de ninguna zona agraria ni forestal de alto valor natural, como puede observarse en el siguiente mapa:

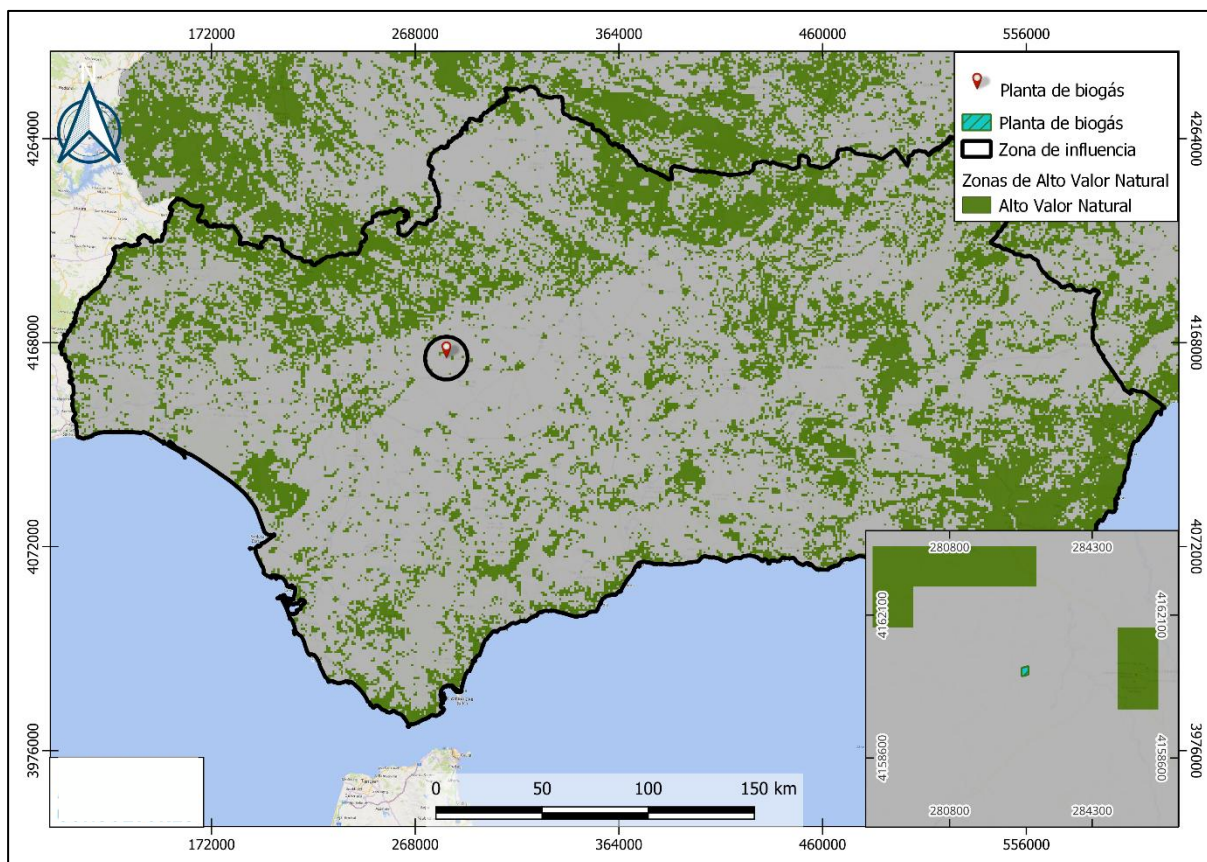


Mapa 83. Zonas de Alto Valor Natural 2011. Fuente: MITECO.

En 2021 se actualizó esta clasificación, dando lugar al mapa de AVN, desarrollado por la Universidad de Málaga por encomienda del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. En la “Propuesta metodológica AVN homogénea para España” se indica que las áreas agrarias de Alto Valor Natural (AVN) son las que incluyen aquellas zonas donde la actividad agraria es un uso del suelo principal (normalmente el dominante), y en el que la actividad agraria mantiene o está asociada con una alta diversidad de especies y hábitats, o bien con la presencia de especies en estado de conservación preocupante.

Este mapa se realizó combinando el índice de biodiversidad agraria (IB) basado en la riqueza de especies, el mapa de favorabilidad ambiental, el cual define aquellas áreas en las que las condiciones

ambientales favorecen la presencia de la biodiversidad agraria y la contribución agraria positiva del factor agrario al incremento de la favorabilidad ambiental para la presencia de una alta biodiversidad. El mapa de Alto Valor Natural obtenido es el representado a continuación:



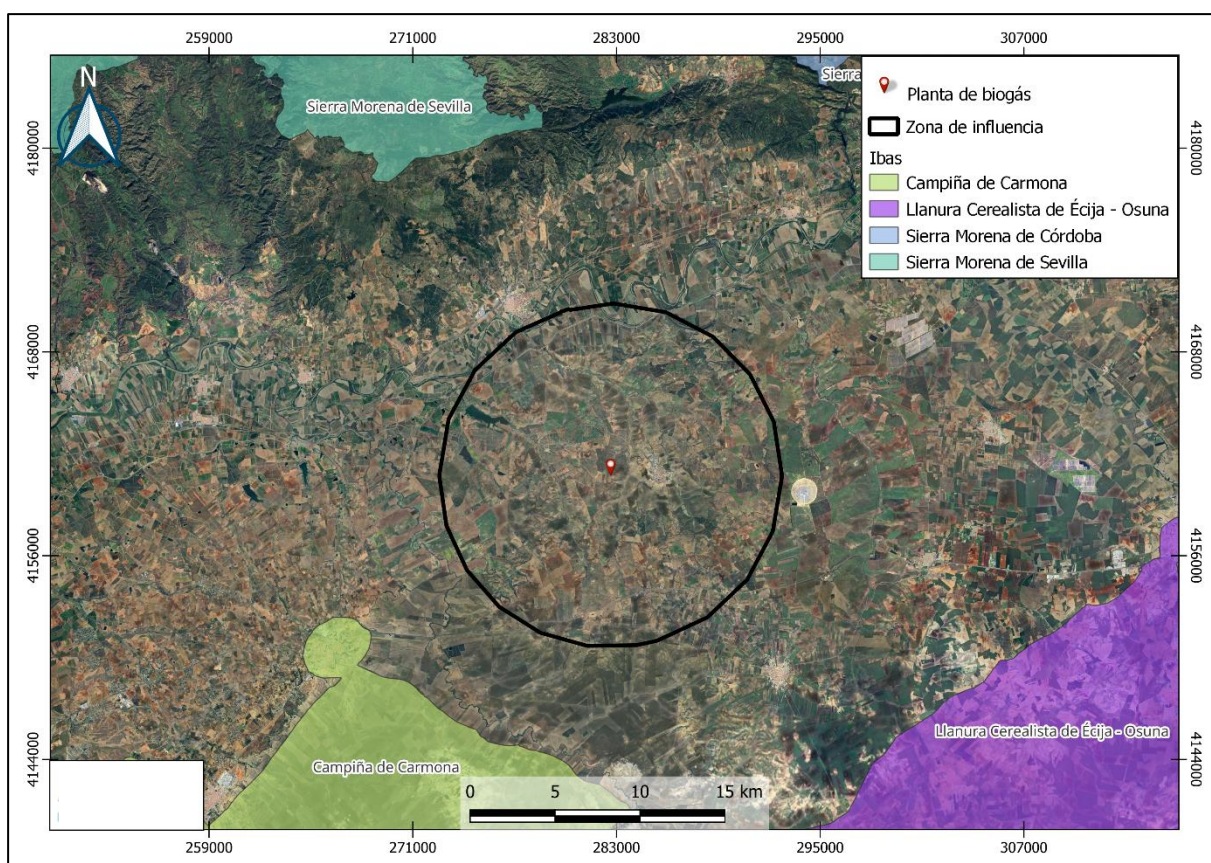
Mapa 84. Zonas de Alto Valor Natural 2021. Fuente: MITECO.

Según este mapa, la planta de biogás tampoco ocupa una zona de Alto Valor Natural (AVN) agrario en España, lo que quiere decir que en esta área el factor agrario no es un favor que contribuya a incrementar la favorabilidad ambiental para la presencia de una alta biodiversidad.

Aun así, se recomienda aprovechar siempre que sea posible las zonas más degradadas, y restaurar aquellas que pudieran verse afectadas por las instalaciones debido a la importancia de los agroecosistemas del entorno, en especial en el caso de las zonas forestales, cuyo tiempo de regeneración es más lento.

➤ Áreas de Importancia para las Aves (IBAs)

El área de influencia del proyecto se encuentra fuera de las IBAs, siendo las más cercanas la IBA 237 – Campiña de Carmona, la IBA 238 – Llanura Cerealista de Écija – Osuna, la IBA 236 – Sierra Morena de Sevilla y la IBA 235 – Sierra Morena de Córdoba. La más cercana sería la primera, la cual se encuentra a 16,7 km al sureste de la planta de biogás.



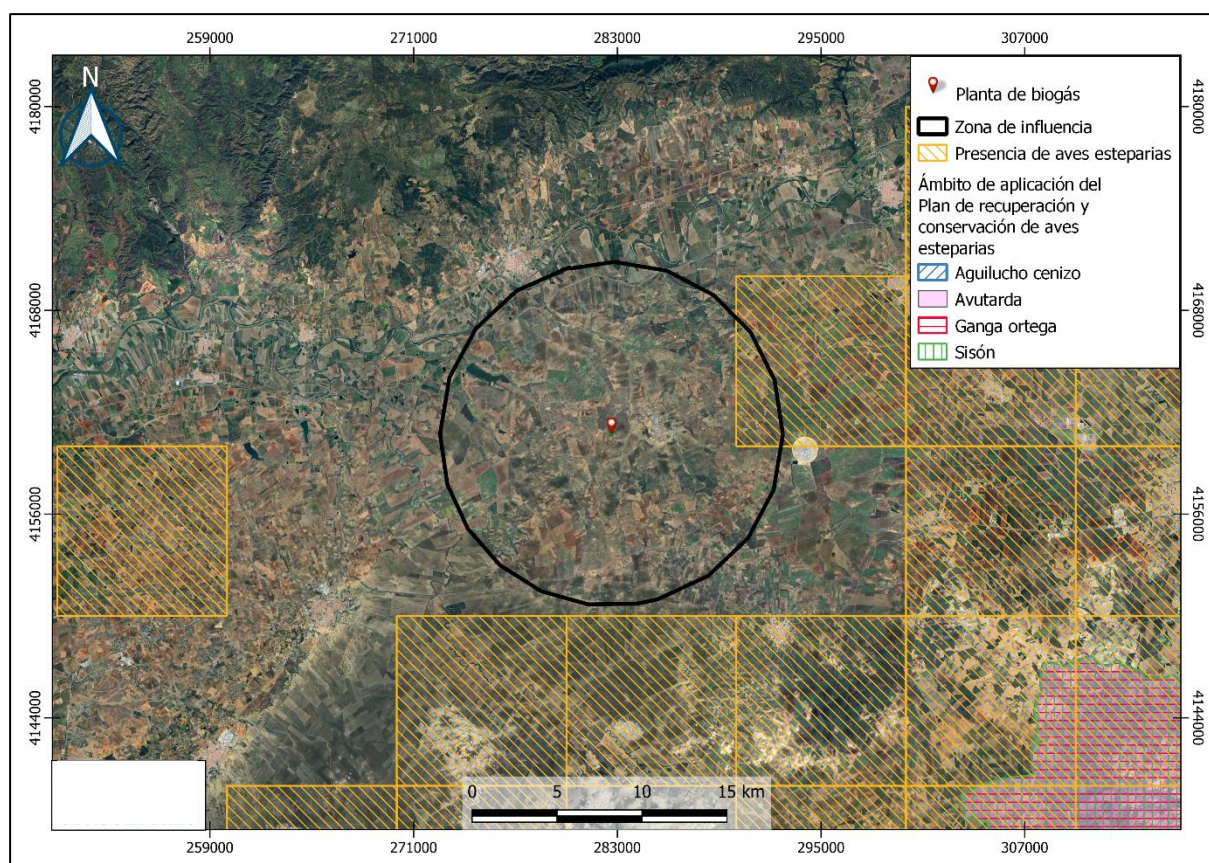
Mapa 85. Important Areas Birds de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SEO-Bird Life.

➤ Áreas de Importancia para las Aves Esteparias

Debido al estado de conservación de esta tipología avifaunística, con gran tradición y presencia en nuestro país, por el carácter cerealista extensivo de secano que ha presentado, desde las administraciones públicas se puso en marcha un plan especial de conservación de las mismas, que implica sobre todo a los proyectos que suponen una gran ocupación del territorio que es su hábitat idóneo. Dentro de este grupo de proyectos se encuentran las energías renovables.

Con el fin de ofrecer una información de partida sobre la sensibilidad ambiental de las aves esteparias ante la generación de proyectos de energías renovables en el territorio nacional, desde el MITERD se ha elaborado un mapa sobre este grupo de aves esteparias, que busca servir de orientación sobre las zonas en las que se pueda estar evaluando la idoneidad para el diseño y ubicación de los potenciales proyectos.

En el siguiente mapa puede observarse que la mayor parte del área de influencia del proyecto se encuentra fuera de las zonas con mayor sensibilidad ambiental para las aves esteparias, encontrándose solo una parte de la misma dentro de una de las cuadrículas con presencia de estas aves. Además, también se incluye el ámbito de aplicación del Plan de recuperación y conservación de aves esteparias de Andalucía, el cual también queda fuera del área de influencia del proyecto.



Mapa 86. Presencia de aves esteparias y Ámbito de aplicación del Plan de recuperación y conservación de aves esteparias. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MITECO y REDIAM.

Dada la magnitud del proyecto y que la planta de biogás se encuentra fuera de zonas declaradas de importancia para las aves esteparias, no se prevé que el efecto sinérgico negativo que se produce por la implantación de la planta de biogás provoque efectos ambientales perniciosos en este elemento.

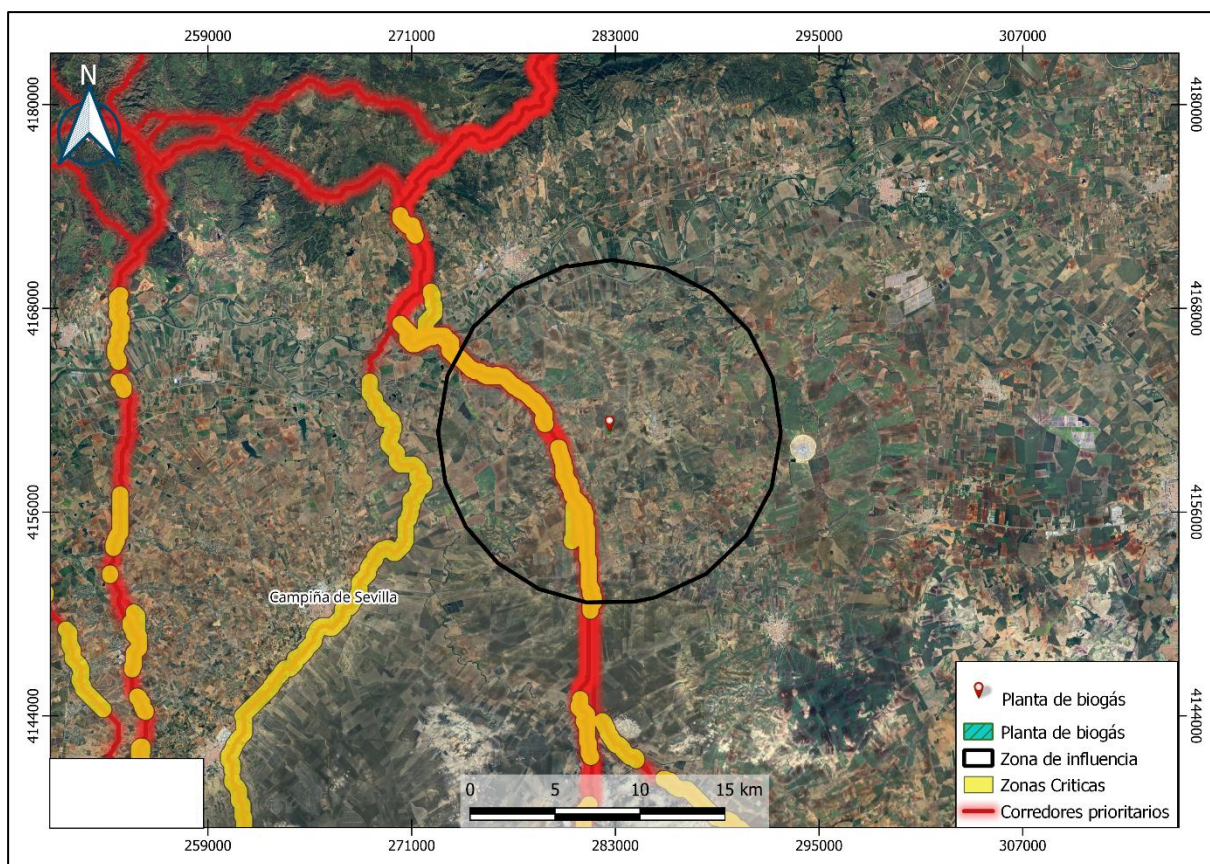
9.6.2 EFECTO BARRERA

En este caso se evalúa el grado de impacto sobre los movimientos habituales de las aves y otras especies (rutas migratorias, de desplazamiento local, alimentación, etc.) de las infraestructuras del proyecto, considerando los efectos acumulativos que pudieran generarse con el resto de las infraestructuras del área de estudio, especialmente líneas eléctricas, considerando la existencia de dos tipos de patrones de vuelo para las aves:

1. corredores migratorios de importancia a gran escala.
2. movimientos locales repetidos en el tiempo y el espacio.

En la zona de influencia del proyecto se encuentra el corredor prioritario denominado Campiña de Sevilla, el cual se encuentra a 2,5 km al oeste de la planta de biogás, motivo por el cual este efecto no se verá modificado por la ejecución del proyecto, ya que se encuentra alejado de la misma.

Este corredor une varios espacios Red Natura 2000, como la Sierra de Hornachuelos y el Barranco del Río Retortillo con el peñón de Zaframagón o la Mina El Abrevadero con la laguna de Coripe y la zona crítica del mismo que atraviesa el área de influencia del proyecto se corresponde con el arroyo de Azanaque.

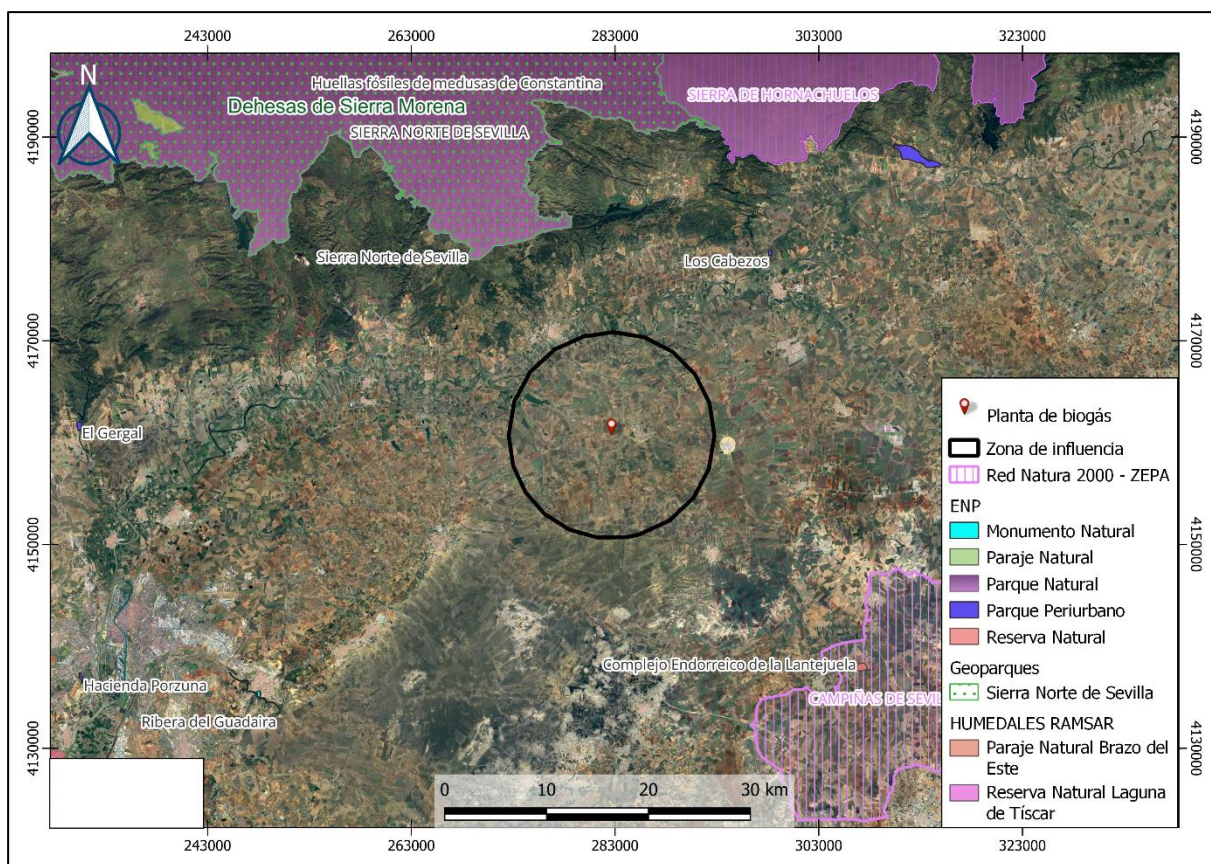


Mapa 87. Mapa de corredores prioritarios. Fuente: ETSI Montes de la Universidad Politécnica de Madrid.

9.7 ANÁLISIS DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN

Se ha realizado un estudio de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), la cual se encuentra constituida por los espacios Naturales Protegidos, los Espacios Protegidos Red Natura 2000 y otras figuras de protección de espacios (las cuales incluyen las figuras protegidas por instrumentos internacionales) en la zona de influencia de la planta de biogás (10 km) para poder identificar los posibles efectos acumulativos y sinérgicos que pueda tener la construcción de dicha planta, teniendo en cuenta la ubicación y la afección de los proyectos ya existentes y futuros.

En el siguiente mapa, pueden observarse todos los espacios presentes en el área de influencia del proyecto:



Mapa 88. Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse, la planta de biogás se encuentra fuera de cualquiera de estas figuras de protección, motivo por el cual, no se consideran aspectos sinérgicos ni acumulativos en este sentido.

9.8 CONCLUSIONES FINALES DEL ANÁLISIS

La poca entidad del proyecto en relación a las infraestructuras existentes con las que puede producir efecto sinérgico nos lleva a concluir que, tanto en la flora como en la fauna y el paisaje, el efecto sinérgico es totalmente asumible por la capacidad de acogida del entorno, por lo que no será necesario el establecimiento de medidas preventivas, correctoras o compensatorias en este sentido adicionales a las ya dispuestas en este documento.

10 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Bajo el propósito de anular, mitigar o rectificar las alteraciones perjudiciales para el entorno acarreados por la ejecución de las obras necesarias para la construcción de la planta de biogás, las actividades de mantenimiento y posterior desmantelamiento, se acometen una serie de medidas de carácter preventivo y correctivo y se proponen otras de carácter compensatorio, teniendo en cuenta estas definiciones:

- **Medidas preventivas:** medidas de carácter general diseñadas para prevenir malas actuaciones o la aparición de un impacto.
- **Medidas correctoras:** conjunto de actuaciones concebidas para corregir aquellos impactos o efectos ambientales negativos producto de la implementación de diversos proyectos o práctica de actividades
- **Medidas compensatorias:** medidas excepcionales que se aplican ante impactos residuales.

Hay que tener en cuenta que los factores ambientales se están teniendo en consideración desde las fases previas de diseño conceptual del proyecto, existiendo por tanto dos fases anteriores a la de ejecución, donde se han tomado las siguientes medidas:


10.1 FASE DE DISEÑO

Las medidas preventivas de la fase de diseño pueden tener una gran repercusión sobre los posibles impactos que pudieran ser generados sobre el medio debido a la implantación del proyecto, tanto por la planta de biogás como por el gasoducto.

La principal medida preventiva adoptada ha sido la puesta en marcha de un adecuado proceso de selección de las alternativas, teniendo en cuenta los condicionales ambientales y territoriales presentes en la zona.

Algunos de los criterios básicos tenidos en cuenta en el proceso de diseño del proyecto y que forman parte de estas medidas preventivas han sido los siguientes:

- Se ha decidido ubicar la planta de biogás lo más cerca posible de la red de transporte de gas natural y del futuro punto de inyección, quedando este dentro de la propia parcela de la planta de biogás, por lo que no se requiere de un gran número de metros de tubería de conexionado desde el punto de producción de biometano hasta el punto de inyección, reduciendo el número de operaciones a realizar y los impactos que estas generan.
- Se ha elegido un terreno agrícola con fácil acceso a través de la carretera de La Campana para instalar la planta, lo que ofrece la posibilidad de disponer de una viabilidad y de un acceso mejor para el transporte de la materia prima. Además, al ubicarse próxima a campos de cultivo se pueden generar muchas sinergias con los productores del entorno, generando una relación prospera para ambos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

10.2 FASE DE PRE-CONSTRUCCIÓN

Se establecen las siguientes medidas generales previo al inicio de las obras, con la finalidad de que tanto la contrata de obra como la de vigilancia ambiental las tengan en cuenta como punto base de partida.

- A. Se deberá informar del contenido la Declaración de Impacto Ambiental a todos los operarios que vayan a realizar las diferentes actividades. Asimismo, se dispondrá de una copia de la resolución en el lugar donde se desarrollen los trabajos.
- B. Si durante la realización de las actividades se detectara la presencia de alguna especie incluida en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE) en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y/o del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011), que pudiera verse afectada por las mismas, se estaría a lo dispuesto por el personal de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, previa comunicación de tal circunstancia.
- C. Debido a la ubicación seleccionada, en terrenos cultivados totalmente antropizados carentes de vegetación autóctona, no es estima necesaria la realización de ninguna actuación sobre la vegetación, a pesar de lo cual, se consultará con los Agentes de Medio Ambiente de la zona cualquier actividad que pudiera tener que ser realizada.
- D. Deberá aplicarse toda la normativa relativa a ruidos, tanto en fase de construcción como de explotación, se cumplirá la normativa al respecto: Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero (y posterior modificación en el Real Decreto 524/2006), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus posteriores modificaciones, así como el Decreto 6/2012 de 17 de enero, aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- E. Los residuos producidos se gestionarán por gestor autorizado conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Deberán habilitarse las correspondientes áreas de almacenamiento de los residuos en función de su tipología, clasificación y compatibilidad.
- F. En relación con la planta de biogás, deberá tenerse presente 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; así como Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, la cual establece en su Anexo IV el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

10.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN

10.3.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

10.3.1.1 Atmósfera

- A. Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- B. Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h, con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora.


- C. Con la retirada de la cubierta vegetal para la ocupación del terreno, se elegirán terrenos específicos destinados para su acopio. Para el correcto mantenimiento que asegure las propiedades físicas, químicas y biológicas, los montones no superarán los dos metros de altura. Estas acumulaciones serán estabilizadas y humificadas de forma periódica, además del uso de lonas, toldos o almacenándolos en recintos bajo techo.
- D. Si fuese necesario, los trabajadores deberán llevar el sistema de protección acústica según las normativas de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- E. Se realizará un correcto mantenimiento de los vehículos y maquinaria para reducir la emisión de gases y contaminantes. Dicha maquinaria deberá de cumplir con la normativa vigente relacionada con el medio ambiente junto con emisión de humos y ruidos.
- F. Para un adecuado transporte de tierra se cubrirá, con las protecciones pertinentes, la caja del camión durante los recorridos.

10.3.1.2 Aguas

- A. Se tendrá especial cuidado para no afectar a cursos de agua, balsas, depósitos o puntos de abastecimiento existentes en la zona. No se modificará ni afectará cursos de agua ni sus márgenes en las zonas de actuación.
- B. En todas las actuaciones a realizar se respetarán las servidumbres legales y en el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente.
- C. Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero.
- D. Si fuese necesario, se deberán impermeabilizar las zonas de acopio.

10.3.1.3 Suelos

- A. Preferiblemente se emplearán los accesos y vías existentes, minimizando a su vez el número de estos a la zona de actuación.
- B. Habrá de señalizar convenientemente los accesos, las vías y las zanjas, así como protegerlas para evitar accidentes.
- C. La realización de los movimientos de tierra serán los estrictamente necesarios.
- D. Se deberá controlar el agua de escorrentía con canales para evitar el aumento de la erosión y la consiguiente posibilidad de pérdida de suelo.
- E. Se tomarán las medidas necesarias para evitar procesos erosivos en zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras. Para ello, se proyectarán las obras de drenaje longitudinales y transversales necesarias y se extenderán tan pronto como sea posible las tierras necesarias para la sujeción de los taludes formados, realizando a la mayor brevedad posible las labores de restauración vegetal.
- F. Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación. Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria.
- G. En caso de ser necesario, se realizará riego periódico de las superficies con el fin de evitar la emisión de partículas a la atmósfera.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


- H. El acopio de áridos, casetas de obra, almacenamiento de materiales y aparcamiento de vehículos se realizará en zonas agrícolas señalizadas, alejadas de cauces.
- I. Los áridos y hormigones necesarios procederán de préstamos, canteras e instalaciones que cuenten con licencia para la actividad.

10.3.1.4 Vegetación

- A. El desbroce será realizado cuando sea estrictamente necesario para la eliminación de la vegetación. Toda aquella vegetación arbórea y arbustiva autóctona será respetada. En el caso de ser requerida la tala de un pie de árbol se informará previamente a los Agentes de Medio ambiente de la zona.
- A. Se prohibirá el tránsito o estacionamiento, tanto de vehículos como de maquinaria, en espacios no habilitados para ello. A su vez los operarios deben ceñirse a la zona de actuación y evitar el movimiento fuera de esta.
- B. Para la ejecución de la red de viales y zanjas de interconexión, se intentará aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, a fin de evitar la apertura de nuevas fajas que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal.
- C. Para el acopio de materiales requeridos en la construcción se delimitarán zonas específicas para ello, evitando así la afección innecesaria sobre la cubierta vegetal existente.
- D. Previo al inicio de obras, un técnico especialista deberá planificar la ubicación de las zonas de actuación y accesos.
- E. Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado. Así mismo, se jalonará las masas de vegetación natural de interés y, en función de la especie, se adoptará un perímetro de protección, desviando la pista o la zanja lo necesario.
- F. No se utilizarán herbicidas. El control de la vegetación deberá realizarse mediante medios manuales o mecánicos.
- G. El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.
- H. Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. En caso de riesgo de incendio alto, se recomienda la disposición de un camión cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, la disposición de extintores en el caso de soldaduras u otro tipo de actuaciones.
- I. Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios. Estas tres últimas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo de campaña contra incendios.

10.3.1.5 Fauna

- A. Previo al inicio de obras, se realizará una prospección en la zona de implantación del proyecto con la finalidad de identificar, visual o auditivamente, la presencia de nidos. Se creará un registro de todos los nidos identificados con las características de estos, las cualidades de sus integrantes y su entorno próximo.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


- B. En el caso de ser requerido el traslado de un nido, este hecho debe ser comunicado al Agente de Medio Ambiente de la zona y se estará a las indicaciones que el mismo nos facilite. Nunca se deberá realizar el traslado por nuestros propios medios, aun tomando todas las medidas necesarias para evitar daños o deformaciones menores y protegiendo el nido con los polluelos o los huevos en su interior.
- C. No se realizarán trabajos nocturnos.
- D. Para disminuir el riesgo de atropellos a la fauna se establecerá la limitación de velocidad para la circulación de vehículos a 30 km/h. Si se producen bajas, estas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.
- E. Se evitará cualquier tipo de molestia o persecución a los animales que se mantuvieran en proximidades de las obras.
- F. Las zanjas y vaciados de tierra por debajo del nivel del suelo susceptible de atrapar fauna vertebrada, contarán con sistemas de escape adecuados mediante elementos específicos o taludes de tierra.
- G. El vallado será acorde a la legislación vigente sobre cerramientos, Decreto 126/2017, de 25 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía y con los preceptos de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

10.3.1.6 Paisajes

- A. Las instalaciones provisionales, serán desmanteladas una vez hayan finalizado las obras.
- B. Se gestionarán adecuadamente los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. De manera que se asegure que las áreas alrededor de la planta se mantengan limpias y ordenadas, evitando la afección a la percepción del paisaje circundante.
- C. Las zanjas dispondrán de señalización y estarán correctamente señaladas. Priorizar que su localización esté en paralelo con los caminos y minimizar su longitud.
- D. No se acopiarán cordones de tierra más de 2 m.
- E. Al finalizar las obras se limpiarán todas las superficies afectadas, no deben quedar residuos en las parcelas de implantación ni en las áreas circundantes que puedan afectar al paisaje.


10.3.1.7 Patrimonio

- A. Se tendrá especial concienciación ante el descubrimiento de restos o yacimientos arqueológico durante los movimientos de tierra u otras actividades. En ese caso, los trabajos deberán de ser paralizados y poner en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio, tal y como se establece en la legislación.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

10.3.1.8 Residuos

- A. Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del proyecto. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y se favorecerá que la apariencia de la planta sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- B. Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (para el caso de residuos peligrosos o industriales), que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona, a ser posible adyacente a la de la ubicación de las instalaciones auxiliares de obra y ocupando preferentemente zonas de cultivo, que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- C. Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de obra. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.
- D. Se dispondrán también contenedores para la recogida de Residuos No peligrosos, esto es, palés, restos de tubos, plásticos, ferrallas, etc. La recogida de estos residuos se efectuará a través de un gestor autorizado de residuos que cuente con los permisos necesarios. No será necesaria la colocación de contenedores específicos para cada material, sino que se utilizarán contenedores comunes para materiales similares.
- E. Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- F. Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma. Si fuera necesario realizarlas, se utilizará la zona habilitada para la ubicación de los contenedores de recogida de residuos. Como ya se ha comentado anteriormente, se procurará ubicar esta zona en lugares alejados de zonas sensibles, como zonas asociadas a cursos de agua o zonas de alto nivel freático, y dispondrán de las medidas necesarias para evitar la contaminación de aguas y suelos.
- G. Respecto a los residuos peligrosos o industriales, es importante resaltar que según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar éstos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos. La recogida y gestión se realizará por parte de un Gestor Autorizado de Residuos.
- H. Habilitación de aseos químicos para los operarios, los cuales serán correctamente gestionados por una empresa especializada.
- I. En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en la planta, se contará con la actuación de un taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.
- J. Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- K. Prohibido el lavado de las cubas de hormigón en la parcela.
- L. Se exigirá a la empresa contratada que cumpla con todas las prescripciones legales existentes en cuanto a gestión de residuos que pueda generarse durante el desarrollo de su actividad
- M. Siempre que sea posible se hará uso de recursos locales, como materiales, servicios y mano de obra.

10.3.1.9 Infraestructuras

- A. Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de las parcelas cercanas que quieran acceder a sus propiedades haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.
- B. Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras utilizadas, cambiando estas en caso de que el deterioro sea notable.

10.3.2 MEDIDAS CORRECTORAS

10.3.2.1 Atmósfera

- A. Se realizarán riegos sistemáticos de los caminos de acceso e internos a la planta de biogás, con la finalidad de reducir lo máximo posible el levantamiento de polvo por el tránsito de maquinaria y vehículos. La frecuencia de estos se adaptará a la climatología y necesidades propias del momento.

10.3.2.2 Aguas


- A. Si durante el transporte de escombros o residuos, ocurriera una caída accidental de algún material hacia cauces cercanos, se tomarán las medidas necesarias para retirarlo y trasladarlo de forma segura al vertedero designado.

10.3.2.3 Suelos

- A. Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración.
- B. Riego periódico de las superficies de la zona de implantación con el fin de evitar emisión de partículas a la atmósfera.
- C. En terrenos donde se haya compactado el suelo, por causa del continuo tránsito, se procederá a realizar actividades de laboreo superficial una vez se hayan concluido las obras.
- D. Una vez se hayan terminado las obras de excavación y construcción de las infraestructuras enterradas, tales como zapatas, huecos para depósitos, etc., la tierra vegetal sobrante será esparcida por la zona de obra, incrementando el espesor del suelo en las zonas degradadas en caso de ser necesario, con el fin de que la tierra vegetal extraída no sea retirada del área de implantación.

10.3.2.4 Residuos

- A. Al finalizar las obras, se procederá a una limpieza total de la cual, posteriormente se procederá con una inspección general para su verificación y la retirada de las instalaciones auxiliares temporales.
- B. Las zonas excavadas o removidas, caminos, zonas de acopio, etc. serán restauradas al final de la construcción del gasoducto.
- C. Las instalaciones provisionales, serán desmanteladas una vez hayan finalizado las obras.
- D. Las zanjas se recubrirán con tierra vegetal para permitir su revegetación.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

10.3.2.5 Infraestructuras

- A. Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, en caso de que los hubiera.

10.4 FASE DE EXPLOTACIÓN

10.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

10.4.1.1 *Atmósfera*

Las medidas establecidas a continuación se estructurarán en función de los procesos que son fuentes de emisión de partículas contaminantes en la atmósfera, tales como olores, partículas y gases de evacuación.

➤ **Recepción y almacenamiento de materias primas**

- A. El transporte y recepción de las materias primas susceptibles de producir olores se hará únicamente con vehículos cerrados para evitar los malos olores.
- B. El almacenamiento de las materias primas se realizará por separado:
- Los sustratos sólidos se almacenarán en trojes, que serán tapados al finalizar las operaciones reduciendo la emisión de olores.
 - Los sustratos semisólidos como los purines, serán almacenados en depósitos enterrados con tapa, su descarga se realizará por las estaciones de llenado mediante una manguera, de forma que no se produzca un contacto con el exterior evitando las posibles emisiones.
- C. Recepción y almacenamiento de la materia prima en la mayor brevedad, para así evitar los procesos de degradación que pueden dar lugar a la producción de malos olores en la materia prima entrante. Se realizará una planificación del tiempo de acopio de sustratos en el silo para que no exceda de 4-5 días. De este modo, la putrefacción causante de los malos olores prácticamente no tiene lugar.
- D. Se optimizarán al máximo los viajes del tractor de palas que transporta los sustratos sólidos para minimizar la emisión de olores relativa a la manipulación de éstos.
- E. La descarga de los purines y estiércol se realizará mediante bombeo con manguera, de forma que se confine lo máximo posible cualquier emisión de olores.

➤ **Almacenamiento del digestato**

- A. No existirá generación de olores en esta fase, al ser producto ya digerido.
- B. Se emplearán las MTD disponibles para asegurar que el proceso aerobio de compostaje se está realizando de manera adecuada, con el fin de evitar malos olores.

➤ **Fermentación y producción de biogás**


- A. Como medida preventiva de reducción de emisión de gases contaminantes a la atmósfera en caso de que la unidad de upgrading se encuentre fuera de línea por cualquier motivo, se tendrá:
- Antorcha de seguridad: evitará que se emita biogás a la atmósfera sin combustionar.

- Sobredimensionamiento del gasómetro: permitirá disponer de una mayor capacidad de almacenamiento del biogás y de un mayor tiempo para realizar las reparaciones pertinentes.
- B. En caso de un exceso o una disminución de gas en el gasómetro:
 - Válvula de sobrepresión: válvula de seguridad que alivia las condiciones de exceso de gas en el gasómetro.
 - Sensor de baja presión: corta la alimentación a la unidad de upgrading en caso de una disminución excesiva del biogás almacenado.
- C. El proceso de digestión anaerobia se realizará en depósitos y sistemas cerrados y estancos y de forma automatizada, lo cual evita la posibilidad de olores y reduce la posibilidad de emisiones por fugas.

➤ **Aprovechamiento de la unidad de upgrading**

Para la reducción de las emisiones en origen de gases contaminantes procedentes de la unidad de upgrading, se aplicarán las siguientes medidas correctoras y preventivas:

- A. Enfriamiento del biogás para arrastrar el NH_3 que pueda estar presente en él. De esta manera, se asegura que no esté presente en la corriente de offgas de CO_2 emitida por la unidad de upgrading.
 - B. Uso de filtros de carbón activo para la eliminación del H_2S y siloxanos en el biogás. Las emisiones de estos contaminantes son reducidas prácticamente a cero (inferior a 5 ppm) y, en consecuencia, no están presentes en la corriente de offgas de CO_2 . Estos filtros son reemplazados regularmente para asegurar su operatividad. Del mismo modo, con la eliminación del H_2S , se eliminan los olores asociados, constituyendo una medida de minimización de las emisiones.
 - C. Uso de una antorcha de seguridad para la quema del biogás y para la quema de biometano, para así evitar la emisión directa de metano a la atmósfera.
 - D. Supervisión de la concentración de CO_2 y CH_4 en línea de la corriente off-gas mediante analizador.
 - E. Protección en caso de una fuente inflamable, que puede producir una explosión, con la consecuente liberación de gases contaminantes. Todas las instalaciones eléctricas están dotadas de protección ante fuentes inflamables. Como medida preventiva adicional para evitar cualquier fuente inflamable (fuego, fumar, luz...) se instalan señales de prohibición.
 - F. Mantenimiento preventivo de la instalación, para evitar cualquier posible avería que pueda generar una fuga de gases.
- **Combustión del biogás en la antorcha de emergencia**
- A. El tipo de antorcha que se instalará en la planta es de temperatura de combustión por encima de 900°C para garantizar una combustión correcta.
 - B. Realización de un pretratamiento al biogás antes de quemarse en la antorcha aprovechando la instalación existente de enfriadora y filtros de carbón activo que se necesita para la unidad de upgrading, reduciendo así los óxidos de azufre.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- C. Se planificarán las paradas por mantenimiento de la unidad de upgrading para disminuir la entrada de sustratos en los digestores y así reducir la producción de biogás. De esta manera, la antorcha funcionará menos horas, reduciendo así las emisiones por la combustión del biogás en esta.


➤ **Combustión de la biomasa en caldera**

- A. Para cumplir con la altura mínima, se incorporará una chimenea de ~6 m respecto al suelo. El cálculo de la altura de la chimenea se realiza siguiendo las instrucciones establecidas en la Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera para el cálculo de la altura de chimenea de instalaciones industriales pequeñas y medianas.
- B. El acceso a la chimenea cumplirá con lo establecido en la Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera.
- C. Se instalarán en la chimenea los filtros requeridos por la normativa para evitar en lo posible la emisión de partículas contaminantes a la atmosfera.
- D. Para minimizar las emisiones de contaminantes a la atmósfera, se llevará un buen mantenimiento de los quemadores y por tanto un ajuste y limpieza periódico.

➤ **Focos de emisiones móviles**

Por lo que respecta a los focos de emisiones móviles se establecerá las siguientes medidas:

- A. Cubrimiento de los materiales transportados en camiones mediante capotas, lonas u otros sistemas.
- B. Limpieza de los vehículos, prestando especial atención a las ruedas y bajos del vehículo instalando un badén de desinfección.
- C. Acondicionamiento y mantenimiento adecuado de las vías de acceso y circulación de vehículos y maquinaria, para evitar encharcamientos, embarrado y emisiones de polvo.
- D. Limpieza del material acumulado para despejar pasos.
- E. Optimización de los planes de trabajo y minimización de los recorridos en la instalación.
- F. Establecimiento de criterios de operación según condiciones climáticas.


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

➤ **Medidas en relación a la contaminación acústica**

- A. Durante el funcionamiento de la actividad no se sobrepasarán los niveles sonoros que determina el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Decreto 6/2012 de 17 de enero, aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- B. Toda la maquinaria dispondrá de marcado CE, de manera que quede acreditado que cumplen las restricciones impuestas para ruidos y vibraciones.
- C. Se realizará un mantenimiento periódico de toda la maquinaria que pueda ser foco de ruido a efectos de obtener un óptimo funcionamiento.
- D. Se dotará a los elementos transmisores de vibraciones de los medios de amortiguación necesarios para su adecuación a la reglamentación vigente.
- E. La velocidad de circulación de vehículos y maquinaria no excederá los 20 km/h con el fin de evitar la emisión de unos mayores niveles de presión sonora.
- F. Aquellas actividades que puedan suponer un incremento de los niveles de emisión sonora se realizarán durante la franja horaria diurna.
- G. Todas las máquinas estarán asentadas sobre suelo firme y no transmitirán vibraciones a pilares, forjados y muros de manera que generen molestias.

➤ **Otras medidas**

- A. Se implementarán las MTD oportunas para evitar, o cuando no sea posible, minimizar las emisiones de partículas y gases contaminantes a la atmósfera, asociadas al funcionamiento inherente a la planta.
- B. Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de toda la maquinaria que interviene en esta fase, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- C. Las instalaciones cuyo funcionamiento dé lugar a emisiones contaminantes a la atmósfera presentarán un diseño, equipamiento, construcción y explotación que controlen la contaminación atmosférica a nivel del suelo.
- D. Limitación de la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria dentro de la instalación y señalización de la misma. Se limitará la velocidad de circulación a 20 km/h con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora. Para ello se instalarán señalizaciones de limitación de velocidad.
- E. Los focos de emisión deberán llevar un buen mantenimiento y serán revisados por técnicos cualificados.
- F. Se exigirán los correspondientes certificados de inspección técnica de todos los equipos presentes en la planta, de forma que se acredite la correcta puesta a punto y mantenimiento de los mismos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

10.4.1.2 Suelos y aguas subterráneas

Las medidas establecidas a continuación para prevenir los daños al suelo ya a las aguas subterráneas se estructurarán en función de los procesos que son considerados focos de contaminación:

➤ Almacén y entrada de las materias primas

- A. Se instalará una red de drenaje con arquetas de control de fugas en las balsas de almacenamiento de residuos líquidos.
- B. El almacenamiento de sustratos sólidos se realizará en silos, con presencia de inclinación y arqueta para recoger los lixiviados.

➤ Almacenamiento del digestato

- A. Se emplearán balsas impermeabilizadas y trojes de hormigón armado impermeabilizado, evitándose así cualquier fuga y, como consecuencia, contaminación del suelo y las aguas subterráneas.

➤ Fermentación y producción de biogás en la planta


- A. Para reducir el riesgo de derrames líquidos, se emplearán medidas tales como: el material de digestor será hormigón armado resistente a ataques químicos y sulfurresistente, construcción hermética, juntas de PVC en las soleras y muros, y la incorporación de un anillo de drenaje.
- B. El entorno del digestor se impermeabilizará con suelo de hormigón y con una pequeña inclinación para focalizar el derrame en un punto y sea más fácil su recogida.

➤ Aprovechamiento del biogás en la unidad de upgrading

- A. Se dispondrá de suelo sellado al interior del contenedor de upgrading para evitar las fugas de aceite que pueden producirse en el compresor allí ubicado.

➤ Otras medidas

- A. Todas las superficies de la instalación se encontrarán impermeabilizadas, evitando así una eventual contaminación de las aguas subterráneas por accidentes.
- B. Toda la red de drenaje será estanca y no se conectará con el exterior, por lo que no se prevé una posible salida de agua u contaminantes al exterior de la instalación.
- C. Se establecerán las MTD oportunas para minimizar el consumo de agua, se adoptarán medidas de optimización de uso de agua para reducir al mínimo el volumen de aguas residuales en la planta y así evitar o reducir las emisiones de agua al suelo o agua en origen. También se implementarán medidas de reducción de emisiones al agua incorporándolas al digestor ya que el proceso de entrada requiere de dilución de los sólidos totales.
- D. Todas las maniobras de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en instalaciones adecuadas para ello (cambios de aceite, etc..) evitando los posibles vertidos accidentales al medio.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- E. El titular de la instalación industrial atenderá, en su caso, al cumplimiento de la normativa e instrucciones técnicas complementarias relativas al almacenamiento de productos químicos y de todas aquellas prescripciones técnicas de seguridad que sean de aplicación al almacenamiento y al trasiego de sustancias contaminantes.
- F. Se implantarán las mejores técnicas disponibles para evitar las posibles fugas.

10.4.1.3 Vegetación

- A. Se deberá elaborar el correspondiente Plan de Autoprotección, que incida tanto en la prevención de las igniciones de la propia instalación, en el aislamiento de la planta con su entorno, y en los protocolos de actuación en caso de incendio dentro y fuera de la misma, con la finalidad de evitar incendios forestales. Para ello se seguirán las normas técnicas establecidas en el INFOCA.

10.4.1.4 Fauna


- A. Los accesos a la instalación serán minimizados a los necesarios para reducir la molestia a la avifauna.
- B. Para disminuir el riesgo de atropellos a la fauna se establecerá la limitación de velocidad para la circulación de vehículos en las vías de acceso a 30 km/h.
- C. En caso de accidentes, estos serán registrados y que los animales fallecidos serán depositados en los centros o lugares designados por el Órgano Administrativo competente.

10.4.1.5 Paisajes

- A. Se realizará una gestión adecuada de los residuos evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. De manera que se contribuye a mantener la integridad visual y el valor paisajístico de la zona.

10.4.1.6 Residuos

- A. Todos los residuos generados durante el mantenimiento de la implantación deberán ser gestionados correctamente de acuerdo con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- B. El titular de la instalación industrial indicará y acreditará al órgano ambiental competente qué tipo de gestión y qué gestores autorizados se harán cargo de los residuos generados por la actividad con el fin último de su valorización o eliminación, incluyendo los residuos asimilables a urbanos. Éstos deberán estar debidamente registrados como Gestores de Residuos en la Comunidad Autónoma de Andalucía, según marque la propia normativa.
- C. Queda expresamente prohibida la mezcla de los residuos generados entre sí o con otros residuos. Los residuos se segregarán desde su origen, disponiéndose de los medios de recogida y almacenamiento intermedio adecuados para evitar dichas mezclas.
- D. La gestión de los aceites usados se realizará conforme al Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. En su almacenamiento se cumplirá lo establecido en el artículo 5 de dicho Real Decreto.
- E. Se habilitarán las correspondientes áreas de almacenamiento de los residuos en función de su tipología, clasificación y compatibilidad.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


- F. El tiempo máximo para el almacenamiento de residuos peligrosos no podrá exceder de seis meses.
- G. Se dispondrá de un sistema de recogida de lixiviados y aguas pluviales de contacto con los sustratos almacenados. Se dispone de un depósito de 20 m³ para el almacenamiento de aguas grises. Según se vaya llenando el depósito, se bombeará al digestor para su adición a la mezcla de sustratos a digerir, junto con el resto de aguas grises generadas en la planta.
- H. Se exigirá a la empresa contratada que cumpla con todas las prescripciones legales existentes en cuanto a gestión de residuos generados durante la actividad.
- I. Se prohíben los vertidos a los cauces y al terreno.

10.5 FASE DE DESMANTELAMIENTO

10.5.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

10.5.1.1 *Atmósfera*

- A. Con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la consiguiente afectación a la vegetación y a las personas presentes en la zona de actuación debido al incremento de partículas en suspensión en el aire, se procederá al riego de caminos y demás infraestructuras necesarias mediante camión cisterna o tractor unido a tolva, durante todo el proceso de ejecución de las mismas. La frecuencia de estos riegos deberá ser acorde al nivel de humedad del terreno en cada momento, siendo especialmente necesario en condiciones de sequedad, más frecuentes en periodo estival. Los caminos representan el mayor foco contaminante, tanto por la superficie que abarcan como por la necesidad de labores de excavación que llevan implícitas; por este motivo deberán ser el principal centro de atención para las labores de riego. El transporte del material en camiones y las actuaciones de carga y descarga de éstos constituye también un foco contaminante de importancia, por este motivo, en condiciones de sequedad deberá procederse al riego del material de manera previa. Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del organismo o propietario correspondiente. Además, para un adecuado transporte de tierra se cubrirá, con las protecciones pertinentes, la caja del camión durante los recorridos.
- B. Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- C. Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h., con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora. Para ello se instalarán señalizaciones de limitación de velocidad.
- D. Para reducir en lo posible las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de la maquinaria, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


- E. Si fuese necesario, los trabajadores deberán llevar el sistema de protección acústica según las normativas de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- F. Se realizará un correcto mantenimiento de los vehículos y maquinaria para reducir la emisión de gases y contaminantes. Dicha maquinaria deberá de cumplir con la normativa vigente relacionada con el medio ambiente junto con emisión de humos y ruidos.

10.5.1.2 Aguas

- A. Se tendrá especial cuidado para no afectar a cursos de agua, balsas, depósitos o puntos de abastecimiento existentes en la zona. No se modificará ni afectará cursos de agua ni sus márgenes en las zonas de actuación
- B. En todas las actuaciones a realizar se respetarán las servidumbres legales y en el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente.
- C. Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se tomarán las medidas oportunas.
- D. Las zonas de acopio, en caso de haberlas, quedarán lo más alejadas posible de los cuerpos hidrológicos del entorno y de las porciones del terreno con cobertura vegetal natural. Si fuese necesario, deberá impermeabilizarse estas zonas.

10.5.1.3 Suelos

- A. Preferiblemente se emplearán los accesos y vías existentes, minimizando a su vez el número de estos a la zona de actuación.
- B. Habrá de señalizar convenientemente los accesos, las vías y las zanjas, así como protegerlas para evitar accidentes.
- C. La realización de los movimientos de tierra serán los estrictamente necesarios, limitándose a la restauración de la zona.
- D. Se deberá controlar el agua de escorrentía con canales para evitar el aumento de la erosión y la consiguiente posibilidad de pérdida de suelo.
- E. Se tomarán las medidas necesarias para evitar procesos erosivos en zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras. Para ello, se proyectarán las obras de drenaje longitudinales y transversales necesarias y se extenderán tan pronto como sea posible las tierras necesarias para la sujeción de los taludes formados, realizando a la mayor brevedad posible las labores de restauración vegetal.
- F. Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación. Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria.
- G. En caso de ser necesario, se realizará riego periódico de las superficies con el fin de evitar la emisión de partículas a la atmósfera.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


- H. El acopio de áridos, casetas de obra, almacenamiento de materiales y aparcamiento de vehículos se realizará en zonas agrícolas señalizadas, alejadas de cauces.

10.5.1.4 Vegetación

- A. Las actuaciones se limitarán a los límites de la parcela en la que se ubica la instalación industrial, de manera que no se genere afección a la vegetación existente en los entornos más cercanos.
- B. Se prohibirá el tránsito o estacionamiento, tanto de vehículos como de maquinaria, en espacios no habilitados para ello. A su vez los operarios deben ceñirse a la zona de actuación y evitar el movimiento fuera de esta.
- C. Para la ejecución de las operaciones de desmantelamiento de la planta se intentará aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, a fin de evitar la apertura de nuevas fajas que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal. Se tenderá a realizar el ensanchamiento del camino sobre los terrenos de labor adyacentes, si existen, tratando de evitar las zonas con cobertura vegetal.
- D. Para el acopio de materiales se delimitarán zonas específicas para ello, evitando así la afección innecesaria sobre la cubierta vegetal existente.
- E. Previo al inicio de obras, un técnico especialista deberá planificar la ubicación de las zonas de actuación y accesos, evitando y, en su defecto, minimizando la afección a vegetación natural.
- F. Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado. Así mismo, se jalonará las masas de vegetación natural de interés y, en función de la especie, se adoptará un perímetro de protección, desviando la pista lo necesario.
- G. Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. En caso de riesgo de incendio alto, se recomienda la disposición de un camión cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, la disposición de extintores en el caso de soldaduras u otro tipo de actuaciones.
- H. Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios. Estas tres últimas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo de campaña contra incendios.

10.5.1.5 Fauna

- A. Diseño e instalación de señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna.
- B. No se realizarán trabajos nocturnos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


- C. Para disminuir el riesgo de atropellos a la fauna se establecerá la limitación de velocidad para la circulación de vehículos a 30 km/h. Si se producen bajas, estas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.

10.5.1.6 Paisajes

- A. Finalizada la vida útil de la implantación se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas, realizando un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones previas a la ejecución de las obras de la instalación de la planta de biogás.
- B. Se gestionarán adecuadamente los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. De manera que se asegure que las áreas alrededor de la planta se mantengan limpias y ordenadas, evitando la afección a la percepción del paisaje circundante.

10.5.1.7 Residuos

- A. Los elementos suprimidos del desmantelamiento, además de los residuos generados, serán clasificados y correctamente descartados o reciclados conforme a la legislación vigente en materia de residuos y siguiendo el proyecto que tendrá que ser elaborado para tal fin.
- B. Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de actuación. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y se favorecerá que la apariencia de la zona de actuación sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- C. Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (para el caso de residuos peligrosos o industriales), que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona, a ser posible adyacente a la de la ubicación de las instalaciones auxiliares de obra y ocupando preferentemente zonas de cultivo, que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- D. Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de obra. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.
- E. Se dispondrán también contenedores para la recogida de Residuos No peligrosos, esto es, palés, restos de tubos, plásticos, ferrallas, etc. La recogida de estos residuos se efectuará a través de un gestor autorizado de residuos que cuente con los permisos necesarios. No será necesaria la colocación de contenedores específicos para cada material, sino que se utilizarán contenedores comunes para materiales similares.
- F. Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- G. Los lixiviados deben ser recogidos para impedir el vertido incontrolado de los mismos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- H. Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma. Si fuera necesario realizarlas, se utilizará la zona habilitada para la ubicación de los contenedores de recogida de residuos. Como ya se ha comentado anteriormente, se procurará ubicar esta zona en lugares alejados de zonas sensibles, como zonas asociadas a cursos de agua o zonas de alto nivel freático, y dispondrán de las medidas necesarias para evitar la contaminación de aguas y suelos.
- I. En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en la planta, se contará con la actuación de un taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.
- J. Habilitación de aseos químicos para los operarios, los cuales serán correctamente gestionados por una empresa especializada.
- K. Se retirarán todos los excedentes de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación.
- L. Se exigirá a la empresa contratada que cumpla con todas las prescripciones legales existentes en cuanto a gestión de residuos que pueda generarse durante el desarrollo de su actividad
- M. Uso de recursos locales, como materiales, servicios y mano de obra.

10.5.1.8 Infraestructuras

- A. Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de las parcelas cercanas que quieran acceder a sus propiedades haciendo uso de sus caminos habituales de acceso o dándoles nuevo acceso en caso necesario.
- B. Se solicitarán los permisos necesarios para la ocupación de los caminos vecinales realizándose labores de restauración, así como la creación de dos caminos alternativos para no interrumpir la conectividad de los mismos.
- C. Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de desmantelamiento de las infraestructuras utilizadas, cambiando estas en caso de que el deterioro sea notable.


10.5.2 MEDIDAS CORRECTORAS

10.5.2.1 Atmósfera

- A. Se realizarán riegos sistemáticos de los caminos de acceso e internos a la planta, con la finalidad de reducir lo máximo posible el levantamiento de polvo por el tránsito de maquinaria y vehículos. La frecuencia de estos se adaptará a la climatología y necesidades propias del momento.

10.5.2.2 Aguas

- A. Si durante el transporte de escombros o residuos, ocurriera una caída accidental de algún material hacia cauces cercanos, se tomarán las medidas necesarias para retirarlo y trasladarlo de forma segura al vertedero designado.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

10.5.2.3 Vegetación

- A. Se llevará a cabo el Plan de Restauración Ambiental, que recoja las actuaciones necesarias para devolver al terreno, en la medida de lo posible, la cobertura vegetal que presentaba antes de las obras. Este informe contará con la supervisión del Órgano Ambiental. En cualquier caso, se utilizarán, siempre que sea posible, especies presentes en la zona, que no altere la composición florística actual evitando la inclusión de semillas o ejemplares no autóctonos, realizando labores de hidrosiembra y/o plantación para la recuperación de la cubierta vegetal.

10.5.2.4 Fauna

- A. En el caso en el que las operaciones de desmantelamiento se realicen durante el periodo de reproducción, un técnico especialista deberá prospectar la zona de obras y balizar aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes, en las que no deberán ejecutarse obras, especialmente para el caso de la avifauna esteparia, de ser el caso.

10.5.2.5 Paisajes

- A. Las instalaciones auxiliares serán desmanteladas una vez hayan finalizado las obras.
- B. Las zonas excavadas o removidas, caminos, zonas de acopio, etc. serán restauradas al final de las operaciones llevadas a cabo en esta fase.
- C. Al final de la vida útil de la planta de biogás, deberá llevarse a cabo un Plan de Restauración, el cual deberá ser aprobado por el Órgano Ambiental competente.

10.5.2.6 Residuos

- A. Al finalizar las operaciones de desmantelamiento, se procederá a una limpieza total de la zona, posteriormente se procederá con una inspección general para su verificación.

10.5.2.7 Infraestructuras


- A. Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso del vial de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.

10.6 PRESUPUESTO MEDIDAS PROPUESTAS

10.6.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción, las medidas preventivas y correctoras propuestas quedan incluidas dentro de las buenas prácticas en el sector de la construcción, también se incluyen medidas concretas de gestión de residuos y zonas verdes previstas:

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	CANTIDAD	COSTE TOTAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN					
P	Jalonamiento de las zonas de vegetación	Jornadas	250,00 €	1	250,00 €
	Consistente en el balizado mediante una cinta continua aquellas zonas de obra próximas a masas de vegetación natural.				
P	Prospección de nidos y balizado	Jornadas	280,00 €	1	280,00 €
	Prospección de nidos de especies nidificantes en el suelo en las zonas de cultivo y balizado del mismo en caso de encontrarse. Esta medida sólo aplicará en caso de que las obras se realicen durante la época de nidificación.				
P	Riego de caminos con cubas de agua	Meses	900,00 €	6	5.400,00 €
	Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.				
P	Señalización de limitación de velocidad	Uds	94,00 €	3	282,00 €
	Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras				
C	Descompactación de terreno mediante medios mecánicos.	Dias	210,00 €	10	2.100,00 €
	Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.				
P	Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna.	Uds	88,00 €	15	1.320,00 €
	Incluye la señal de presencia de fauna para evitar molestias innecesarias, y su instalación en la zona de obra				
P	Instalación de punto limpio para gestión de residuos.	Uds	2.300,00 €	1	2.300,00 €
	Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación				
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN					11.932 €

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

10.6.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante el funcionamiento de la planta de biogás se estima el siguiente presupuesto para las medidas preventivas y correctoras. Se debe destacar que se incluyen las relativas a carácter ambiental propiamente dicho y no las empleadas en ejecución de proyecto que también puedan suponer una protección ambiental:

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	CANTIDAD	COSTE TOTAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN					
P	Instalación de punto limpio para gestión de residuos.	Ud	250,00 €	1	250,00 €
	Ubicado sobre superficie de hormigón, donde se dispone de contenedores específicos para el almacenamiento de cada tipología de residuo peligroso. Incluyendo cubetos de recepción para cada almacenamiento de residuos y cartelería para identificación de almacenamientos				
P	Señalización de limitación de velocidad	Uds	94,00 €	3	282,00 €
	Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras				
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN					534 €

10.6.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

Si bien es muy aventurado y carente de sentido presupuestar acciones que se van a ejecutar dentro de 30 años, en cumplimiento de los criterios legislativos se estimará un presupuesto de medidas durante la fase de desmantelamiento a precios actuales:

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	CANTIDAD	COSTE TOTAL
FASE DE DESMANTELAMIENTO					
P	Riego de caminos con cubas de agua.	Mes	900,00 €	3	2.700,00 €
	Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.				
P	Señalización de limitación de velocidad.	Uds	94,00 €	3	282,00 €
	Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras				
C	Descompactación de terreno mediante medios mecánicos.	Dias	210,00 €	3	630,00 €
	Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.				
P	Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna.	Uds	88,00 €	15	1.320,00 €
	Incluye la señal de presencia de fauna para evitar molestias innecesarias, y su instalación en la zona de obra				
P	Instalación de punto limpio para gestión de residuos.	Uds	2.300,00 €	1	2.300,00 €
	Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación				
TOTAL FASE DE DESMANTELAMIENTO					7.232,00 €

11 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de las mismas.

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Documento Ambiental cumple con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas: “El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras”.

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación de la instalación de biometanización, con una duración de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción de todas las infraestructuras necesarias en la planta de biogás.

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en tres fases, claramente diferenciadas:

- Fase de construcción (comprende dos subfases):
 - Fase previa: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (préstamos, vertederos, Parque de maquinaria, caminos de obra...).
 - Primera fase: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.
- Fase de explotación: se extiende desde la fecha del Acta de Recepción hasta el final de la vida útil de las instalaciones.
- Fase de desmantelamiento: se procede al desmontaje de las instalaciones y a la restitución de la zona a las condiciones preobra.

11.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.1.1 CONTROL DE LOS DAÑOS A LA ATMÓSFERA


➤ Partículas en suspensión

- Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecuta el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o tractor unido a una tolva. Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias.
- Se realizará en toda la zona de obras (incluyendo los accesos a la misma) y, en particular las siguientes áreas:
 - Zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, principalmente caminos, y también preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, préstamos, vertederos, etc.
 - Parque de maquinaria.
 - Lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación.

- Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo. El agua de riego no debe proceder de la red de abastecimiento urbano.
- Se comprobará que el tránsito de vehículos y maquinaria se adecua a la velocidad establecida. Esta medida será mantenida durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en condiciones de ausencia de lluvias.
- Los umbrales admisibles vendrán fijados por la detección de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución.
- Ruidos y emisiones de gases de la maquinaria.
- Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV).
- Se constatará documentalmente que la maquinaria no sometida a ITV presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.
- En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos.

11.1.2 SUELOS

- Apertura de caminos y zanjas
- Se garantizará el aprovechamiento de la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general.
- Se asegurará que los accesos y vías estén señalizados de manera adecuada para evitar accidentes y que las señales estén en buen estado y visibles.
- Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo. Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de accesos y caminos no programados.
- En caso de ser necesaria la apertura de un camino o acceso temporal no programado, se analizará su incidencia ambiental y se definirán las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas y la restitución a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.
- Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos.
- Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales.
- Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

➤ Acopios de tierra vegetal


- Se procederá a la comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la Dirección de obra.
- Se comprobará que la retirada se realice en los lugares seleccionados, con los espesores previstos y respetando, en la medida de los posible, la secuencia de horizontes durante el acopio. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, las formas de realizarlos, no superando montones superiores a los 2 metros de altura, y verificando que no se ocupen las zonas de vaguada y laderas.
- Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.
- Habrá que controlar la presencia de acopios no previstos; forma de acopio del material y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental.
- No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para su realización.
- Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm. para las zonas consideradas aptas.

➤ Control de la erosión

- Se ejecutarán inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.
- Se efectuará un férreo control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión.
- Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas como estables.
- Habrá de tener especial cuidado con la presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.
- No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad.
- Se considerará inadmisibles la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.

➤ Otras

- Se establecerá un sistema de vigilancia en las áreas de parque de maquinaria para asegurarse de que se realizan las labores de mantenimiento, suministro, reparación, etc., en el lugar designado. Verificar que no se vierten aceites y carburantes usados en el suelo y que se siguen los procedimientos adecuados para su manejo y tratamiento.
- Se realizarán inspecciones para asegurarse de que las ocupaciones temporales durante la fase de construcción no generan explanaciones fuera del área de la parcela y se respetan las zonas adyacentes. Verificar que no se afecta a zonas bien conservadas y que se siguen las limitaciones establecidas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


- Se establecerá un programa de monitoreo para el riego periódico de las superficies de las instalaciones. Realizar inspecciones para asegurarse de que se está llevando a cabo el riego de manera adecuada y que se está evitando la emisión de partículas a la atmósfera.
- Se realizarán inspecciones regulares de las zonas destinadas al almacenamiento de materiales, aparcamiento de vehículos y almacenamiento de residuos. Se asegurará que se están utilizando las zonas señalizadas y que se respetan los límites de la parcela.
- Se proporcionará capacitación adecuada al personal involucrado en el cumplimiento de estas medidas. Fomentar la comunicación interna para que todos los trabajadores estén informados sobre las medidas y los procedimientos a seguir.
- Se realizarán auditorías periódicas para asegurarse de que todas las medidas establecidas se están cumpliendo adecuadamente. Estas auditorías pueden incluir revisiones documentales, inspecciones in situ y verificación del estado de las señalizaciones y áreas designadas.
- Se mantendrán registros detallados de todas las inspecciones, auditorías, actividades de monitoreo y acciones correctivas tomadas en relación con el cumplimiento de estas medidas. Estos registros servirán como evidencia de la implementación y el seguimiento de las medidas establecidas.

11.1.3 HIDROLOGÍA

- Se procederá a realizar inspecciones visuales de las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra, las zonas de acopios y contenedores de residuos.
- Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección.
- Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.

11.1.4 VEGETACIÓN


- Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las obras del proyecto.
- En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá a la comprobación del jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas. No se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas, se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada. No se permitirá menos del 80% de la superficie correctamente señalizada.
- Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.
- Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.
- En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces, se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto. No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas.
- Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos y extintores.
- Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que pueda provocar incendios, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material inflamable, a la máxima brevedad posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio para su posterior recogida, se elegirá una zona libre de riesgos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación.
- Se ejecutarán todas las medidas preventivas dispuestas en el Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales con la finalidad de evitarlos.
- Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, arrojo de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.
- No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes.
- Se revisará la ubicación de los acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.

11.1.5 FAUNA

- Determinar la evolución en la ubicación de los lugares de nidificación, así como obtener datos relativos a los eventos reproductores de las aves esteparias que se reproducen en las inmediaciones de la planta de biogás para determinar la posible afección asociada a las molestias ocasionadas por la construcción de la misma.
- Se realizará un seguimiento regular de las especies de mayor interés presentes en el área de estudio, especialmente aquellas catalogadas y/o amenazadas. Se llevarán a cabo observaciones periódicas para identificar la presencia de estas especies y asegurarse de que las actuaciones no se lleven a cabo durante sus estaciones de reproducción y cría.
- Se asignará personal para supervisar las obras durante el día y garantizar que no se realicen trabajos nocturnos. El personal de vigilancia también se asegurará de que las velocidades de circulación de los vehículos no excedan los 30 km/h.
- Se capacitará al personal de las obras y a los trabajadores involucrados en la importancia de evitar cualquier tipo de molestia o persecución a las especies faunísticas presentes en el área de influencia del proyecto.
- Se establecerá un sistema de reporte para cualquier avistamiento de especies sensibles o hallazgos relevantes durante las obras. Esto permitirá tomar medidas inmediatas si se detecta la presencia de especies en peligro o catalogadas en el área.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- El personal de vigilancia también se asegurará de que, en caso de accidentes, estos sean registrados y que los animales fallecidos sean depositados en los centros o lugares designados por el Órgano Administrativo competente.
- Se realizarán revisiones regulares de la efectividad de las medidas de vigilancia y su cumplimiento. En base a los informes de monitoreo y la retroalimentación del personal de obra, se podrán realizar ajustes si es necesario.
- Se mantendrá una comunicación constante con las autoridades ambientales responsables para informar sobre el progreso de las obras y asegurarse de que se cumplan las regulaciones pertinentes en relación con la protección de la fauna.

11.1.6 PAISAJE


- Realizar inspecciones visuales periódicas de las instalaciones permanentes para verificar que los materiales y diseños utilizados sean acordes con el entorno y cumplan con la integración deseada. Se debe comparar el aspecto de las instalaciones con el paisaje circundante y tomar medidas si se identifican discrepancias.
- No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con el entorno.
- Realizar inspecciones regulares del área alrededor de la planta para verificar que se mantiene limpio y ordenado, de manera que no exista un efecto negativo sobre la percepción del paisaje y la integración de las instalaciones.

11.1.7 PATRIMONIO


- Se comprobará que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la autoridad competente en asuntos patrimoniales.

11.1.8 RESIDUOS Y VERTIDOS

- Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.
- Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan dentro de los límites de las parcelas.
- Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos.
- Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc.
- Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y vertidos residuales generados. Con este objetivo se dispondrá de unos contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos y otros para residuos industriales (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.). A ser posible todos ellos dispondrán de tapa para evitar la diseminación de residuos a causa del viento, y bidones estancos para el almacenamiento de residuos peligrosos o altamente contaminantes (aceites, disolventes, etc.).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del proyecto. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos.
- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, se separarán y no se mezclarán, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria.
- No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.
- Será inadmisibles el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.
- No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por la parcela, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.
- No se admitirá que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.
- La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede.
- La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Andalucía.
- Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos peligrosos o industriales, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses.
- No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de los límites establecidos para ello y realizados por parte de los propios empleados de las obras, sin contar con un taller autorizado para realizar estas labores, a no ser que se dispongan de los permisos necesarios para el transporte y gestión de los mismos.
- No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.
- En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


11.1.9 INFRAESTRUCTURAS

- Se comprobará que se facilita el tránsito de vehículos ajenos a la obra y pertenecientes a los vecinos que hacen uso de la red de viales existente y que está siendo utilizada durante la ejecución de las obras.
- Se comprobará que, en caso de ser necesario, se reponen y/o reparan las posibles afecciones ocasionadas sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc.
- Se comprobará que, en caso de ser necesario, se repararán las posibles afecciones que se puedan producir sobre las carreteras de acceso a las instalaciones del proyecto como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras.

11.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

11.2.1 CONTROL DE DAÑOS A LA ATMÓSFERA

- Se comprobará el cumplimiento y la adecuación de las MTD establecidas para evitar o cuando no sea posible minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera. Se realizará una monitorización de las emisiones canalizadas a la atmósfera.
- Se verificará que los procesos productivos se están realizando de manera correcta y que los tiempos de almacenamiento son los óptimos, con el objeto de minimizar la presencia de posibles malos olores. Se realizará una monitorización de los principales parámetros de los procesos productivos llevados a cabo en la planta.
- Aunque no se prevean posibles molestias por olores, se monitorizará anualmente las emisiones de olores mediante olfatometría dinámica realizada por un Organismo de Control Autorizado en el ámbito de calidad ambiental.
- Se exigirá documentación que acredite la puesta a punto de los motores de la maquinaria, realizada por servicios autorizados, o los resultados exitosos de las inspecciones técnicas de vehículos en cumplimiento de la legislación. Se mantendrán registros actualizados de estas certificaciones y documentos.
- Se implementará un sistema de monitoreo de velocidad para asegurarse de que todos los vehículos respeten la limitación de velocidad establecida. Se realizarán inspecciones regulares para verificar el cumplimiento.
- Se realizarán evaluaciones regulares de las instalaciones para asegurarse de que el diseño, equipamiento, construcción y explotación controlen adecuadamente la contaminación atmosférica a nivel del suelo. Comprobar la eficacia de los sistemas de control de emisiones.
- Se comprobará el correcto funcionamiento de los focos de emisión a la atmósfera, en particular deberá asegurarse el cumplimiento de los valores límites de emisión conforme a la normativa vigente. Se contratarán técnicos cualificados para revisar periódicamente los focos de emisión contaminantes. Asegurarse de que estos técnicos realicen inspecciones exhaustivas y documenten los resultados.
- Se implementará un programa de monitoreo de la calidad acústica de acuerdo con los requisitos del Real Decreto 1367/2007. Realizar mediciones regulares para verificar que se cumplen los límites establecidos y actualizar los registros correspondientes.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025


- Se exigirán certificados de inspección técnica para todos los equipos presentes en la industria, asegurando su correcta puesta a punto y mantenimiento. Realizar inspecciones periódicas para verificar que los equipos cumplen con los estándares requeridos y mantienen su eficiencia.
- Establecer un sistema de vigilancia y control para los filtros instalados en la chimenea. Realizar inspecciones regulares para asegurarse de que los filtros funcionen correctamente y cumplan con la normativa de emisiones de partículas contaminantes. Registrar las actividades de mantenimiento.
- Se mantendrán registros detallados de todas las inspecciones, certificaciones, mediciones y acciones correctivas tomadas en relación con el cumplimiento de estas medidas. Estos registros servirán como evidencia de la implementación y el seguimiento de las medidas establecidas.

11.2.2 SUELOS

- Realizar inspecciones periódicas para asegurarse de que los sistemas de almacenamiento, así como de recogida de fugas están correctamente instalados, son impermeables y estancos y funcionando adecuadamente. Verificar la integridad de estos sistemas y su capacidad para prevenir la contaminación del suelo.
- Establecer una vigilancia continua sobre las maniobras de mantenimiento de la maquinaria. Asegurarse de que todas las actividades de mantenimiento se realicen en instalaciones adecuadas y controladas, donde se eviten los posibles vertidos accidentales de aceites u otras sustancias al suelo. Registrar y documentar las actividades de mantenimiento y su cumplimiento adecuado.
- Supervisar la implementación de las mejores técnicas disponibles para evitar fugas y derrames. Realizar inspecciones regulares en las áreas donde existe un riesgo de fugas y asegurarse de que se estén aplicando las medidas y tecnologías adecuadas para prevenir la liberación de sustancias contaminantes al suelo.
- Establecer un programa de monitoreo de la calidad del suelo en el entorno de la instalación industrial. Realizar análisis periódicos para detectar posibles contaminaciones y verificar si las medidas implementadas están siendo efectivas en la prevención de impactos negativos en el suelo.
- Realizar auditorías regulares para asegurarse de que el titular de la instalación cumple con la normativa y las instrucciones técnicas complementarias relacionadas con el almacenamiento de productos químicos y sustancias contaminantes. Verificar que se siguen todas las prescripciones técnicas de seguridad y documentar cualquier desviación y las medidas correctivas tomadas.

11.2.3 HIDROLOGÍA

- Se procederá a realizar inspecciones visuales de las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos.
- Se realizarán visitas periódicas para poder asegurar que la calidad de las aguas se mantiene en niveles óptimos.
- Se realizarán inspecciones para comprobar que se cumplen las MTD establecidas para minimizar el consumo de agua, así como las emisiones a esta.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección.

11.2.4 VEGETACIÓN

- Se realizarán visitas donde se comprobará que no hay afección a la vegetación natural de las inmediaciones.
- Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando:
 - Resultados globales: grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
- Se comprobará que se llevan a cabo las medidas preventivas dispuestas en el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía (Plan INFOCA) con la finalidad de evitar incendios forestales.

11.2.5 FAUNA


- Se asignará personal para supervisar que las velocidades de circulación de los vehículos cumplen con los límites establecidos.
- El personal de vigilancia también se asegurará de que, en caso de accidentes, estos sean registrados y que los animales fallecidos sean depositados en los centros o lugares designados por el Órgano Administrativo competente.

11.2.6 PAISAJE

- Se establecerá un sistema de seguimiento para la gestión de residuos generados en las instalaciones, asegurándose de que no se almacenen ni acumulen residuos en lugares visibles.


11.2.7 RESIDUOS Y VERTIDOS

- Se garantizará que todos los residuos generados durante el funcionamiento de la implantación son gestionados correctamente de acuerdo con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Se comprobará que, si el destino final de los residuos es la eliminación mediante depósito en vertedero, su gestión se realiza conforme a lo establecido en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

11.3 PRESUPUESTO

CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	CANTIDAD	COSTE TOTAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN				
Seguimiento ambiental por técnico competente. <i>Control de cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental en fase de construcción, incluyendo verificación de medidas, así como de actuaciones de vigilancia y control establecidas en la memoria del estudio de impacto ambiental</i>				23.400,00 €
Redacción y emisión de informes	informe	800,00 €	3,00	2.400,00 €
<i>Redacción y emisión informe trimestral y uno anual final durante la fase de construcción del proyecto.</i>				
Realización de visitas	meses	1.750,00 €	12,00	21.000,00 €
<i>Realización de las visitas durante la fase de construcción, siendo la cadencia de una visita quincenal a la Planta de Biogás</i>				
CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	CANTIDAD	COSTE TOTAL
FASE DE EXPLOTACIÓN				
Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental. <i>Incluye la dedicación mensual durante la fase de explotación durante los 5 primeros años de funcionamiento y el resto de la vida útil.</i>				29.600,00 €
Redacción y emisión de informes	informe	800,00 €	7,00	5.600,00 €
<i>Redacción y emisión de informes durante la fase de explotación, semestrales durante los 2 primeros años y anuales los siguientes 3 años.</i>				
Realización de visitas 5 primeros años	meses	400,00 €	60,00	24.000,00 €
<i>Realización de las visitas durante la fase de explotación, siendo la cadencia de una visita mensual a la Planta de Biogás. Se deberán realizar controles reglamentarios, autocontroles e informes periódicos a realizar derivados del cumplimiento de la AAI.</i>				
TOTAL PVA				53.000,00 €

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

12 CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis de las condiciones ambientales del entorno de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto de biometanización, no se detectan figuras ambientales de importancia dentro del área de influencia descrita para el proyecto que sufran modificaciones irreversibles a largo plazo que aconsejen la no ejecución del mismo.

A su vez, se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras que minimizarán los posibles impactos en cada una de las fases que se llevarán a cabo, permitiendo de este modo que los valores ambientales de la zona donde va a ejecutarse el proyecto no se vean perjudicados. Además, es fundamental tener en cuenta los beneficios que la implementación del proyecto aportará, con el fin de obtener una visión completa de sus efectos.

Por todo ello, se solicita que se proceda, por parte de la autoridad ambiental, a otorgar la Declaración de Impacto Ambiental favorable para el proyecto descrito y analizado en el presente Estudio de Impacto Ambiental, si lo estima a bien.

13 EQUIPO REDACTOR


Se indica, a continuación, el equipo redactor del presente Estudio de Impacto Ambiental.

En Badajoz, a junio de 2025

14 BIBLIOGRAFIA

14.1 REFERENCIAS


- GUILÓ, M., et. al. 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ALLUÉ, 1966. Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- ARROYO Y GARCÍA (2007). El aguilucho cenizo en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- AVERY, et. al., 1976. The effects of a tall tower on nocturnal bird migration. A portable ceilometer study. Auk 93: 281-291.
- AYUGA, F., 2001. Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S., (Eds.), 2003. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.
- BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L., 1992. Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.
- CONESA, V., 2003. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- DE JUANA, E. y VARELA, J. (2000), Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/Birdlife.
- DEL MORAL, J. C. y MARTÍ, R. (1999), El Buitre Leonado en la Península Ibérica (III Censo Nacional y I Censo Ibérico Coordinado). Monografía nº 7. SEO/Birdlife.
- DÍAZ, J., 2004. Los avatares de las águilas reales jóvenes. Quercus 223. Septiembre 2004.
- DOADRIO, I. (Ed). 2001. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- GARCÍA DE LA MORENA, E.L., G. BOTA, A. PONJOAN, Y M.B. MORALES. 2006. El sisón común en España. I Censo Nacional (2005). SEO / Birdlife, Madrid.
- GÓMEZ MANZANEQUE et al. (1998), Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta.
- GÓMEZ, D., 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- IGME, 1986. Mapa Geológico Continuo de España. Escala 1:50.000
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.
- LÓPEZ, A. G., 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C., (eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE., 1999. Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Darocat (Hoja 7-5).
- OLMOS, R. y HERRÁIZ, C., 2003. Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, 588 pp.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds), 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., J.M. PIZARRO DOMÍNGUEZ, D. SÁNCHEZ MATA. 2000. Series de vegetación del valle medio del río Ebro. Libro de Actas Congreso de Botánica en homenaje a Francisco Loscos (1823 – 1886): 641 - 652
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
- SANTOS, T. Y J.L. TELLERÍA. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 2006/2: 3-12
- SERVICIO DE VIDA SILVESTRE. ÁREA DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN. Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- SHIRE, G., et. al., 2000. Communication towers: A deadly hazard to birds. American Bird Conservancy.
- SUÁREZ et al. 2006. La Ganga Ortega y la Ganga Ibérica en España. SEO/Birdlife.
- SUAREZ, F. (eds.). 2010. La alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- SUAREZ, F., I. HERVÁS, J. HERRANZ Y J.C. DEL MORAL. 2006. La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y método de censo. SEO / Birdlife, Madrid.
- TUCKER, G.M. & HEATH, M. F., 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- VARIOS AUTORES (2003), Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE (Eds.). 2011. Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- VIADA, C. (1998), Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.

14.2 RECURSOS WEB

- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico: www.miteco.gob.es

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

- Mapa de Tráfico de la DGC. Año 2021: <https://mapas.fomento.gob.es/mapatrafico/2021/>
- Mapa de Contaminación Lumínica: <https://www.lightpollutionmap.info/>
- Portal Andaluz de la Minería:
<https://www.juntadeandalucia.es/portalandaluzdelamineria/Inicio.action?nameSpace=%2F>
- Visualizador de especies amenazadas y de interés de Andalucía:
<https://portalrediam.cica.es/especiesamenazadas/>
- Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA):
<https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/dega/datos-espaciales-de-referencia-de-andalucia-dera>
- Instituto Nacional de Estadística: www.ine.es
- Sistema de información de las plantas de España: www.anthos.es
- Flora ibérica: <http://www.floraiberica.es/>
- Sociedad Española de Ornitología: www.seo.org
- Instituto Geográfico nacional: www.ign.es
- Infraestructura de Datos Espaciales de España: www.idee.es
- Geoportal: <https://sig.mapama.gob.es/siga/>
- Lista roja UICN: www.iucn.org
- GBIF (Global Biodiversity Information Facility). <https://www.gbif.es/datos-biodiversidad/>
- E-bird España: www.ebird.org
- Visor SIGPAC: <https://sigpac.mapama.gob.es/fega/visor/>

15 ANEXOS


Anexo I. Cartografía

Cartografía temática

- Plano 1. Localización
- Plano 2. Ubicación sobre ortofoto
- Plano 3. Alternativas de ubicación
- Plano 4. Hidrología
- Plano 5. Geología
- Plano 6. Edafología
- Plano 7. Elevaciones
- Plano 8. Pendientes
- Plano 9. Vegetación potencial
- Plano 10. Usos del suelo
- Plano 11. Hábitats de interés comunitario
- Plano 12. Espacios Naturales
- Plano 13. Zonas de protección de avifauna
- Plano 14. Ámbito Planes de Recuperación
- Plano 15. Unidades del paisaje
- Plano 16. Cuenca visual
- Plano 17. Conectividad
- Plano 18. B.I.B., Vías Pecuarias y M.U.P.

Planos del Proyecto Básico de Solicitud de Autorización Ambiental

- Plano 1. Situación y emplazamiento
- Plano 2. Planta general
- Plano 3. Planta general maquinaria
- Plano 4. Distancias
- Plano 5. Focos de emisión atmosférica
- Plano 6. Gestión y focos de emisión de residuos
- Plano 7. Instalación de saneamiento
- Plano 8. Instalación de alumbrado exterior
- Plano 9. Áreas de proceso
- Plano 10. Tránsitos de proceso

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y PRODUCCIÓN DE GAS RENOVABLE EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA CAMPANA (SEVILLA)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
		JULIO DE 2025

Plano 11. Diagrama de proceso

Plano 12. Esquema de sistema de control de fugas de las balsas

Anexo II. Estudio de Repercusiones sobre Espacios Red Natura 2000

Anexo III. Plan de Restauración Ambiental

Anexo IV. Estudio acústico

Anexo V. Proyecto y solicitud de permiso para la prospección arqueológica

Anexo VI. Estudio teórico de Impacto Ambiental mediante olfatometría dinámica y elaboración de un plan de gestión de olores en la planta de gestión de residuos y producción de gas renovable situada en La Campana (Sevilla)