
ANEXO II

EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD

INDICE

1. DOCUMENTACIÓN GENERAL.....	6
1.1. PROMOTOR	6
1.2. AUTOR DEL DOCUMENTO	6
1.3. OBJETO DEL DOCUMENTO	6
1.4. NORMATIVA APLICABLE	6
2. LOCALIZACIÓN	7
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.....	9
4. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	37
4.1. CLIMATOLOGÍA.....	37
4.2. CAMBIO CLIMÁTICO	41
4.3. CALIDAD DEL AIRE.....	43
4.4. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	45
4.5. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGIA.....	46
4.6. GEOLOGÍA Y LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO.....	48
4.7. SUELOS	49
4.8. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	52
4.9. FAUNA.....	59
4.10. PAISAJE	75
4.11. MEDIO DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO	76
4.12. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.....	84
5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD	86
5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	86
5.1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	100
5.2. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES EN CADA UNA DE LAS FASES.....	100
5.3. MATRIZ PONDERADA	101
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	102
6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	102
6.2. FASE DE EXPLOTACIÓN	105
6.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO	112

7. CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN	117
7.1. VALORACIÓN FINAL DEL ANÁLISIS	117
8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS	119
8.1. PROMOTOR	119
8.2. OBJETO DEL DOCUMENTO	119
8.3. NORMATIVA APLICABLE	119
8.4. DESCRIPCION DEL PROYECTO	119
8.5. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	120
8.6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD.....	133
8.7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	138
8.8. CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN	138

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1.- UBICACIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN SOBRE ORTOFOTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	8
MAPA 2.- UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	36
MAPA 3.- VISIBILIDAD DE LA CUENCA VISUAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR MDS DE IGN. .	76

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.- UBICACIÓN.....	7
TABLA 2.- PARCELAS AFECTADAS.....	7
TABLA 3.- COORDENADAS CARACTERÍSTICAS.....	7
TABLA 4.- COORDENADAS DE ACCESO.....	7
TABLA 5.- COORDENADAS DEL PUNTO DE CONEXIÓN RED ELÉCTRICA.....	7
TABLA 6.- COORDENADAS DEL PUNTO DE CONEXIÓN.....	8
TABLA 7.- LISTADO DE CÓDIGOS LER SOLICITADOS.....	11
TABLA 8.- OTROS CÓDIGOS LER SOLICITADOS PARA LOS CASOS DE ESCASEZ DE LOS PROPUESTOS.....	12
TABLA 9.- ENTRADAS Y SALIDAS EN LA PLANTA.....	16
TABLA 10.- SUSTRATOS DE ENTRADA A LA PLANTA. ST: SÓLIDOS TOTALES (ST= 100%-%HUMEDAD); SV: SÓLIDOS.....	17
TABLA 11.- DESCOMPOSICIÓN DE LOS SUSTRATOS PARA PRODUCCIÓN DE BIOMETANO.....	17
TABLA 12.- PRODUCCIÓN DE BIOGÁS DE LOS SUSTRATOS.....	18
TABLA 13.- COMPOSICIÓN DEL BIOMETANO EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DEL BIOGÁS.....	18
TABLA 14.- LÍMITES DE COMPOSICIÓN DEL BIOMETANO DE ACUERDO CON EL PROTOCOLO DE DETALLE PD-01. *EN REDES DE DISTRIBUCIÓN EL CONTENIDO EN O₂ PUEDE LLEGAR HASTA 1% MOL, SIEMPRE QUE: 1) EL CONTENIDO DE CO₂ NO SUPERE EL 2% MOL Y EL PUNTO DE ROCÍO NO SUPERE LOS -8°C.....	19
TABLA 15.- CAPACIDADES DE ALMACENAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	23
TABLA 16.- PARÁMETROS DE DISEÑO DEL PROCESO DE DIGESTIÓN ANAEROBIA.....	26
TABLA 17.- CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LAS MEMBRANAS.....	29
TABLA 18.- COMPOSICIÓN DEL BIOMETANO Y OFFGAS EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DEL BIOGÁS.....	30

TABLA 19.- TASA DE PERMEABILIDAD DE LAS MEMBRANAS DE LA UNIDAD DE UPGRADING.....	30
TABLA 20.- CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LA INSTALACIÓN	34
TABLA 21.- CONSUMO DE AGUA DE PROCESO EN LA INSTALACIÓN.	34
TABLA 22.- TABLA RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ÍNDICES CLIMÁTICOS DE LA ZONA DEL PROYECTO.	41
TABLA 23.- ESTACIÓN PÚBLICA DE LA RED DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ANDALUCÍA CONSULTADA.....	43
TABLA 24.- NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE LOS DISTINTOS CONTAMINANTES EN LA ESTACIÓN DE CIUDAD DEPORTIVA. FUENTE: INFORME DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE 2021.....	43
TABLA 25.- NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE LOS DISTINTOS CONTAMINANTES EN LA ESTACIÓN DE GRANADA-NORTE. FUENTE: INFORME DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE 2021.....	44
TABLA 26.- CAUCES NATURALES PRESENTES EN AL ÁREA DE INFLUENCIA Y LONGITUD DENTRO DE DICHA SUPERFICIE. FUENTE: CARTOGRAFÍA DEL BTN Y DEL IGN.....	47
TABLA 27.- AGUAS SUPERFICIALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA Y ÁREA OCUPADA DENTRO DE DICHA SUPERFICIE. FUENTE: CARTOGRAFÍA DEL BTN Y DEL IGN.....	48
TABLA 28.- USOS DEL SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.	51
TABLA 29.- SUPERFICIE DE SERIES DE VEGETACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	52
TABLA 30.- SERIES DE VEGETACIÓN. FUENTE: RIVAS MARTÍNEZ, SALVADOR (1987).. MEMORIA DEL MAPA DE SERIES DE VEGETACIÓN DE ESPAÑA 1:400.00.....	52
TABLA 31.- ESPECIES PRESENTES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. FUENTE: ANTHOS.	53
TABLA 32.- HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DEL MITERD.	58
TABLA 33.- CATEGORÍA DE AMENAZA DE ESPECIES SEGÚN EL ÁMBITO REGIONAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	60
TABLA 34.- CATEGORÍA DE AMENAZA DE ESPECIES SEGÚN EL ÁMBITO NACIONAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	60
TABLA 35.- CATEGORÍA DE AMENAZA DE ESPECIES SEGÚN EL ÁMBITO INTERNACIONAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	61
TABLA 36.- ESPECIES DE AVES MÁS REPRESENTATIVAS DEL IBA 427 EL TEPLÉ - LOMAS DE PADUL. FUENTE: SEOBIRDLIFE	75
TABLA 37.- CUENCA VISUAL DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN.....	76
TABLA 38.- NÚCLEOS URBANOS DENTRO DE LA ZONA DE INFLUENCIA.....	76
TABLA 39.- CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS ALHENDÍN.....	77
TABLA 40.- CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS LA MALAHÁ	79
TABLA 41.- CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE VILLA DE OTURA	81
TABLA 42.- CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS EN LAS GABIAS.....	83
TABLA 43.- VÍAS PECUARIAS Y LONGITUD (KM) DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA CARTOGRAFÍA DE REDIAM.	85
TABLA 44.- COMPOSICIÓN DE LA CORRIENTE DEL BIOGÁS Y BIOMETANO LIBERADO A TRAVÉS DE LAS VÁLVULAS DE ALIVIO DE PRESIÓN.	88
TABLA 45.- EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE LA ANTORCHA.	89
TABLA 46.- CONTENIDO DE CONTAMINANTES EN LA CORRIENTE DEPURADA DE LOS GASES DE ESCAPE DE LA CALDERA	89
TABLA 47.- LIMITES DE EMISIÓN DE EQUIPOS.	90
TABLA 48.- RESIDUOS GENERADOS EN LA PLANTA DE BIOGÁS	96
TABLA 49.- TABLA RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ÍNDICES CLIMÁTICOS DE LA ZONA DEL PROYECTO.	121
TABLA 50.- AGUAS SUPERFICIALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA Y ÁREA OCUPADA DENTRO DE DICHA SUPERFICIE. FUENTE: CARTOGRAFÍA DEL BTN Y DEL IGN.....	124
TABLA 51.- SUPERFICIE DE SERIES DE VEGETACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	127

TABLA 52.- HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. FUENTE:	
ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DEL MITERD.	128
TABLA 53.- NÚCLEOS URBANOS DENTRO DE LA ZONA DE INFLUENCIA.....	131

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1.- FLUJOS DE ENTRADA Y SALIDA DE BIOGÁS/BIOMETANO EN LA UNIDAD DE UPGRADING MEDIANTE TECNOLOGÍA DE MEMBRANAS.	20
ILUSTRACIÓN 2.- FLUJOS DE ENTRADA Y SALIDA PARA EL TRATAMIENTO DEL DIGESTATO.	21
ILUSTRACIÓN 3.-TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES.	38
ILUSTRACIÓN 4.- DÍAS NUBLADOS, SOLEADOS Y CON PRECIPITACIONES.	38
ILUSTRACIÓN 5.- TEMPERATURAS MÁXIMAS.....	39
ILUSTRACIÓN 6.- PRECIPITACIÓN.....	39
ILUSTRACIÓN 7.- EVAPOTRANSPIRACIÓN.	40
ILUSTRACIÓN 8.- VELOCIDAD DEL VIENTO.	40
ILUSTRACIÓN 9.- ROSA DE LOS VIENTOS.....	41
ILUSTRACIÓN 10.- EVOLUCIÓN TEMPERATURA MÁXIMA EN ESCENARIO RCP 4.5.....	42
ILUSTRACIÓN 11.- EVOLUCIÓN TEMPERATURA MÍNIMA EN ESCENARIO RCP 4.5.....	42
ILUSTRACIÓN 12.- EVOLUCIÓN DE PRECIPITACIÓN EN ESCENARIO RCP 4.5.	42
ILUSTRACIÓN 13.- EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA EN ALHENDÍN.....	77
ILUSTRACIÓN 14.- NÚMERO DE EMPRESAS TOTAL EN ALHENDÍN.	78
ILUSTRACIÓN 15.- NÚMERO DE EMPRESAS POR TIPO EN EL MUNICIPIO DE ALHENDÍN.	78
ILUSTRACIÓN 16.- EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA EN LA MALAHÁ	79
ILUSTRACIÓN 17.- NÚMERO DE EMPRESAS TOTAL EN LA MALAHÁ	80
ILUSTRACIÓN 18.- NÚMERO DE EMPRESAS POR TIPO EN LA MALAHÁ	80
ILUSTRACIÓN 19.- EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA EN VILLA DE OTURA.	81
ILUSTRACIÓN 20.- NÚMERO DE EMPRESAS TOTAL EN VILLA DE OTURA.	82
ILUSTRACIÓN 21.- NÚMERO DE EMPRESAS POR TIPO EN VILLA DE OTURA	82
ILUSTRACIÓN 22.- EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA EN LAS GABIAS.....	83
ILUSTRACIÓN 23.- NÚMERO DE EMPRESAS TOTAL EN LAS GABIAS.....	84
ILUSTRACIÓN 24.- NÚMERO DE EMPRESAS POR TIPO EN LAS GABIAS.....	84

1. DOCUMENTACIÓN GENERAL

1.1. PROMOTOR

El promotor del presente proyecto es la entidad GREENING SOLAR VIII, S.L., provista con el C.I.F. B72566896, con domicilio social en localidad de Granada (Granada), calle Alcayata, n.º 4.

Actúa en representación de la sociedad peticionaria D. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, provisto con D.N.I XXXXXXXXX X y domicilio en el mismo.

1.2. AUTOR DEL DOCUMENTO

El documento ha sido redactado por Dña. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, Ingeniera Agrónoma, graduada en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias y máster en Ingeniería Agronómica, al servicio de la empresa ARRAM CONSULTORES, S.L., la cual ha recibido el encargo de la redacción del presente documento por parte de la entidad promotora.

1.3. OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente documento se redacta con el propósito de llevar a cabo la Evaluación del Impacto en la Salud que resultará de la instalación de la planta de biometanización ubicada en el T.M. de Alhendín (Granada). Este procedimiento tiene por objeto valorar los posibles efectos directos o indirectos sobre la salud de la población derivados de la actividad industrial que se proyecta y señalar las medidas necesarias para eliminar o reducir hasta límites razonables los efectos negativos y reforzar los efectos positivos.

La evaluación se lleva a cabo en cumplimiento de la Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública en Andalucía. Y se realiza 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.

Atendiendo al contenido del artículo 3 del 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 y de acuerdo con lo establecido en el artículo 56 y en la disposición adicional segunda de la Ley 16/2011, de 23 de diciembre, el proyecto de instalación de planta de biometanización que nos ocupa se encuentra sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto sobre la Salud, ya que constituye una de las actividades y obras, públicas y privadas, y sus proyectos, señalados en el Anexo I del citado Decreto.

Según el Anexo I: Actuaciones del Anexo I de la Ley GICA que deben ser sometidas a Evaluación de Impacto en la Salud; la actividad se clasifica dentro del grupo 2.2) Instalaciones para la producción de gas combustible distinto del gas natural y gases licuados del petróleo.

1.4. NORMATIVA APLICABLE

1.4.1. AMBITO AUTONÓMICO

- Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública en Andalucía.
- 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.

2. LOCALIZACIÓN

Tabla 1.- Ubicación.

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN	
Término Municipal	Alhendín
Provincia	Granada
País	España
Latitud	37° 04' 58,94" N
Longitud	3° 41' 42,70" W
Altitud	739 m s.n.m.

Tabla 2.- Parcelas afectadas.

Datos de las parcelas afectadas por la planta de biometanización				
Término Municipal	Polígono	Parcela	Ref. Catastral	Ocupación
Alhendín	8	17	18015A008000170000FH	Parcial
Alhendín	8	18	18015A008000180000FW	Parcial

Las coordenadas características del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3.- Coordenadas características.

PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN			
COORDENADAS	X	Y	Huso
UTM ETRS89	438.195,91	4.104.364,85	30

El acceso a la planta de biometanización se realiza a través de dos accesos habilitados para tal efecto, en las siguientes coordenadas:

Tabla 4.- Coordenadas de acceso.

ACCESO	COORDENADAS	X	Y	Huso
Acceso 1 (Izq.)	UTM ETRS89	438.043,7486	4.104.252,7820	30
Acceso 2 (Der.)	UTM ETRS89	438.052,7190	4.104.185,0682	30

La línea eléctrica de suministro, que parte de la planta de biometanización sujeta a este proyecto, transcurre bajo tierra hasta alcanzar el punto de conexión. En la siguiente tabla se detallan las coordenadas del lugar donde se lleva a cabo la conexión eléctrica:

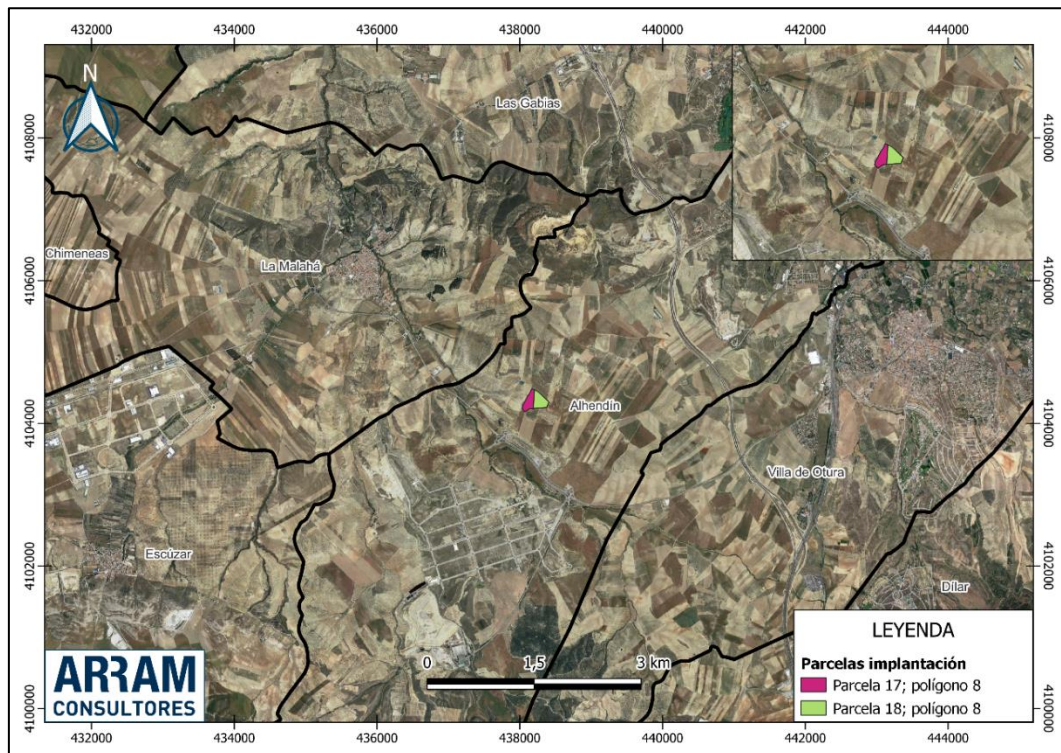
Tabla 5.- Coordenadas del punto de conexión red eléctrica.

COORDENADAS PUNTO DE CONEXIÓN RED ELÉCTRICA			
COORDENADAS	X	Y	Huso
UTM ETRS89	437.395,75	4.104.357,20	30

A continuación, se proporcionan las coordenadas del punto de conexión al gasoducto donde se inyectará el gas generado en la planta:

Tabla 6.- Coordenadas del punto de conexión.

COORDENADAS PUNTO DE CONEXIÓN			
COORDENADAS	X	Y	Huso
UTM ETRS89	438.198,1297	4.104.245,8693	30



3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

3.1.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD

3.1.1.1. Introducción

La Planta de producción de gas renovable y digestato como enmienda orgánica mediante el proceso de digestión anaerobia de subproductos agrícolas y ganaderos objeto del presente documento, se ha diseñado siguiendo los criterios establecidos en la legislación sectorial sobre el tratamiento de residuos y, en especial, la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Los objetivos de esta instalación serán los siguientes:

- Producción de biometano que sea susceptible de ser inyectado a la red general de abastecimiento de gas.
- Obtención de un producto digerido a partir de residuos, el cual presenta unas características idóneas para la aplicación a campo sin los problemas habituales de los purines y estiércoles vertidos directamente. Esto es debido a que durante el proceso de digestión se estabiliza la materia orgánica y posteriormente se realiza su parcial higienización, mediante compostaje.
- Tratamiento de residuos orgánicos mediante la biometanización para una correcta gestión, valorizando estos residuos y evitando posibles problemas medioambientales.

3.1.1.2. Descripción de la actividad

➤ Descripción de la actividad

La actividad a realizar en la instalación descrita en el documento presente será la producción de gas natural renovable y producción de digestato a partir de los subproductos ganaderos y agrícolas, contribuyendo a reducir los problemas de gestión de subproductos como el purín de cerdo o el alperujo, muy presentes en la zona de desarrollo de la actividad.

Este tratamiento por digestión anaerobia se complementará con un proceso de combustión de biomasa por caldera, para la producción de calor a utilizar en el proceso de digestión, tal y como se expone en el presente documento.

3.1.2. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

3.1.2.1. Introducción

El proceso llevado a cabo en la planta de biometanización de Alhendín es un proceso continuo ya que los digestores serán alimentados diariamente con los sustratos disponibles, que son purín porcino, estiércol y purín vacuno, restos vegetales y alperujo, procedentes de explotaciones e industrias agroalimentaria del entorno. Cuando se alcance el nivel superior de estos digestores el producto digerido será bombeado al postdigestor, en el que se recuperará todavía parte del biogás generado en los digestores metanogénicos.

Cuando alcance el nivel superior del tanque será bombeado fuera de este para realizar el tratamiento del digerido. Iniciando este proceso por la higienización de este material a 70 °C durante 1 hora.

Una determinada cantidad, concretamente un 20% del digerido, de este será bombea al compostaje dinámico. El compostaje dinámico se basa en mezcla de un estructurante, es decir, una materia de origen orgánico con alto contenido de materia seca, con el digerido. Este proceso será estimulado por el continuo aporte de oxígeno mediante la acción mecánica de los componentes del sistema.

La parte restante del digerido (80 %) se bombeará a un separador de sólidos tipo tornillo. La fracción sólida se incorporará al compostaje dinámico.

La fracción líquida se acidificará con ácido sulfúrico, con una cantidad de entre 2,5 y 4 kg por metro cubico en función de la concentración de amonio que presente. Este procedimiento se realizará con el fin de evitar las emisiones de nitrógeno a la atmosfera, hasta su aplicación a campo.

La actividad de valorización energética llevada a cabo en la planta de biogás tiene como primera etapa la recepción de las materias primas en tres depósitos enterrados de volumen útil 192 m³ y la zona de recepción de sustratos sólidos de 600 m². El tiempo de permanencia de los co-sustratos en los silos, a excepción del alperujo que es un sustrato estacional, será muy corto para evitar la degradación de la materia orgánica y en consecuencia, la pérdida de su potencial energético. Mediante una pala cargadora el sustrato sólido será transportado de la zona de almacenamiento a los cargadores de sólidos de 100 m³. Cada uno de los depósitos de sustratos líquidos dispondrá de agitador sumergible horizontal para conseguir una mezcla homogénea que evitará la formación de capas flotantes o la sedimentación dentro del tanque.

La planta de biogás se constituirá en una parcela próxima a los lugares donde se generan los residuos. La logística de los subproductos ganaderos se planificará de modo que se minimice el tiempo de almacenamiento en la planta de biogás y en la granja de origen para valorizar el purín y el estiércol lo más fresco posible, lo cual aumentará la producción de biogás.

La circulación de la mezcla del sustrato se realizará mediante una bomba mezcladora, en la que convergen los sólidos que se encuentran almacenados en silos y los líquidos almacenados en los depósitos enterrados. El cargador de sólidos realizará la descarga del sólido sobre la tolva de la bomba mezcladora, en el cuerpo de la bomba se producirá la mezcla debido a la entrada de los sustratos líquidos.

En los digestores se llevará a cabo el proceso de digestión anaerobia con un tiempo estimado de entre 35 y 60 días para convertir el 90% de la materia orgánica biodegradable en biogás. Cada digestor estará cubierto por una lámina de polietileno cubierta de PVC reforzado, que permitirá generar un ambiente anaerobio y a su vez, impedirá la emisión de gases contaminantes y la emanación de malos olores.

El biogás se almacenará momentáneamente en los techos de los digestores y se enviará a la unidad de upgrading para enriquecer la corriente de biogás a biometano. Para ello se instalarán los equipos de extracción, almacenamiento y depuración del biogás, así como todos los mecanismos de seguridad necesarios (antorcha).

El diseño de esta planta de biogás permitirá la producción continua de biogás mediante la automatización del proceso completo. Exceptuando tanto la carga del digestor con sustrato como la descarga del digestato

que serán realizadas por un operario, además de las labores de carga y descarga del proceso de compostaje.

3.1.2.2. Códigos LER de los residuos de entrada

El objetivo principal de la planta de producción de biometano y digestato es valorizar los subproductos ganaderos, agrícolas y alperujos que se generan en el entorno del municipio de Alhendín.

Únicamente se tratarán los sustratos catalogados como aptos para la producción de fertilizantes y biogás siempre que no exista ningún impedimento biológico en el proceso de digestión anaerobia.

En relación a la procedencia de los sustratos, estos serán de origen local, para minimizar las necesidades de logística y transporte.

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

Los códigos LER que se gestionarían dentro de la instalación son los de los subproductos y residuos orgánicos no peligrosos que se tratan en otras instalaciones de biometano y que por tanto el promotor solicita. Estos residuos se encuentran dentro de la lista de residuos orgánicos biodegradables recogidos en el Anexo IV del RD 506/2013, sobre productos fertilizantes.

Tabla 7.- Listado de códigos LER solicitados.

LER	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
BIOMETANIZACIÓN. OPERACIÓN R3		
02 01	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca	
02 01 03	Residuos de tejido de vegetales	
02 01 06	Heces de animales, orina y estiércoles (incluida paja podrida) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generarán	
COMBUSTIÓN DE BIOMASA. OPERACIÓN R1		
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 03	Residuos de la extracción con disolventes	Hueso de aceituna
02 03 99	Residuos no especificados en otra categoría	

Además, la planta solicitará otros códigos LER, que a continuación se indican, por si en un futuro no se dispusiera de alguno de los residuos indicados en la siguiente tabla:

Tabla 8.- Otros códigos LER solicitados para los casos de escasez de los propuestos.

LER	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
BIOMETANIZACIÓN. OPERACIÓN R3		
02 01	Residuos de la agricultura horticultura, acuicultura, silvicultura	
02 01 01	Lodos de lavado y limpieza	
02 01 02	Residuos de tejidos animales	
02 01 07	Residuos de la silvicultura	
02 01 99	Residuos no especificados en otra categoría: sustrato agotado y posteriormente higienizado del cultivo de setas	
02 02	Residuos de la preparación de carne, pescado y otros alimentos de origen animal	
02 02 01	Lodos de lavado y limpieza	
02 02 02	Residuos de tejidos de animales	
02 02 03	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	
02 02 04	Lodos del 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	
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 05	Residuos de la Industria de productos lácteos	
02 05 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	
02 05 02	Lodos del tratamiento in situ de efluentes	
02 06	Residuos de la industria de panadería y pastelería	

LER	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
02 06 01	Materiales inadecuados para el consumo o la 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 01	Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles	
03 01 01	Residuos de corteza y de corcho	
03 01 05	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que no contienen sustancias peligrosas	
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 carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica	
03 03 11	Lodos del tratamiento «in situ» de efluentes, distintos de los especificados en el código 03 03 10	
04 01	Residuos de las industrias del cuero y de la piel	
04 01 01	Carnazas y serrajes del encalado	
04 01 07	Lodos, en particular los procedentes del tratamiento in situ de efluentes, que no contienen cromo	
04 01 99	Residuos no especificados en otra categoría: residuos del curtido vegetal de piel (virutas) que no contienen cromo	
04 02	Residuos de la industria textil	

LER	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
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	
04 02 21	Residuos de fibras textiles no procesadas	
19 05	Residuos del tratamiento aeróbico de residuos sólidos	
19 05 01	Fracción no compostada de residuos municipales y asimilados	Se tratará en todo caso de sustancias exclusivamente orgánica, sin presencia de metales pesados o componentes que pudieran convertir en peligroso al residuo
19 05 02	Fracción no compostada de residuos de procedencia animal (salvo lo exceptuado en el Reglamento 1069/2009) o vegetal	Se tratará en todo caso de sustancias exclusivamente orgánica, sin presencia de metales pesados o componentes que pudieran convertir en peligroso al residuo
19 06	Residuos del tratamiento anaeróbico de residuos	
19 06 03	Licores ("digestato") del tratamiento anaeróbico de residuos municipales	
19 06 04	Materiales de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos municipales	
19 06 05	Licores ("digestato") del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales	Salvo lo exceptuado en el reglamento 1069/2009
19 06 06	Material de digestión del tratamiento anaeróbico de residuos animales y vegetales	Salvo lo exceptuado en el reglamento 1069/2009
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	Limitado a un porcentaje inferior al 60%
19 08 12	Lodos procedentes del tratamiento biológico de aguas residuales industriales distintos de los especificados en el código 19 08 11	No contendrán sustancias peligrosas o metales pesados. Toda la carga contaminante tendrá un carácter orgánico y biodegradable exclusivamente
19 08 14	Lodos procedentes de otros tratamientos de aguas residuales industriales distintos de los especificados en el código 19 08 13	No contendrán sustancias peligrosas o metales pesados. Toda la carga contaminante tendrá un carácter orgánico y biodegradable exclusivamente

LER	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
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 02	Residuos de parques y jardines	
20 02 01	Residuos biodegradables	
20 03	Otros residuos municipales	
20 03 02	Residuos de mercados de origen vegetal y animal	
20 03 04	Lodos de fosas sépticas	

La gestión en la planta de biometano de este tipo de residuos permitirá aumentar la producción de biogás aumentado con ello la producción de biometano, y a su vez le dará un valor añadido a su gestión ya que se valorizarán productos que actualmente se aplican directamente al campo, convirtiendo un residuo en una fuente de energía renovable y digestato de alto valor añadido.

En concreto la planta de biometano está diseñada para gestionar 140.746 t/a, que equivale a máximo 386 t/d aproximadamente.

3.1.2.3. Materias de entrada y salida en la instalación

En este apartado, se detallan las materias primas de entrada y productos de salida para los distintos procesos que integra la instalación y que a continuación, se mencionan:

- PROCESO DE BIOMETANIZACIÓN.
- PROCESO DE COMBUSTIÓN DE BIOMASA.
- PROCESO DE COMPOSTAJE.

A posteriori, se entrará en mayor detalle en el balance de materia del proceso de biometanización.

Tabla 9.- Entradas y salidas en la planta.

1.- PROCESO DE BIOMETANIZACIÓN			
	t/a	t/d	Destino
Entradas			
Estiércol bovino	58.082	159,1	Biodigestión
Purín de cerdo	19.746	54,1	Biodigestión
Restos vegetales	3.918	10,7	Biodigestión
Alperujo	12.000	32,9	Biodigestión
Purín bovino	35.000	95,9	Biodigestión
Restos de frutas	12.000	32,9	Biodigestión
TOTAL	140.746	385,6	
Salidas			
Digestato	25.056	68,6	Compostaje dinámico
Digestato	103.402	283,3	Separación sólido-líquido
Fracción solida tornillo separador	15.289	41,9	Compostaje dinámico
Fracción líquida tornillo separado	88.113	214,4	Balsas
TOTAL	128.458	351,94	
Producción Biometano (Nm3/a)	8.803.740	24.119,84	Inyección a Red
2.- PROCESO DE COMBUSTIÓN DE BIOMASA			
	t/a	t/d	Destino
Entradas			
Hueso de aceituna	1.316	3,6	Caldera Biomasa
Salidas			
Cenizas	80,13	0,22	Gestor autorizado -Residuos
3.- PROCESO DE COMPOSTAJE			
	t/a	t/d	Destino
Entradas			
Fracción solida tornillo separador	15.289	41,9	Compostaje
Digerido para compostaje dinámico	25.056	68,6	Compostaje
Estructurante	7.544	20,7	Compostaje
TOTAL	47.888	131,2	
Salidas			
Compostaje	9.784	26,81	Fertilizante
TOTAL	9.784	26,81	

➤ Balance de materia del proceso de biometanización

Se muestra la dieta de sustratos que se toma como referencia para los cálculos del balance de masas del proceso de biometanización:

Tabla 10.- Sustratos de entrada a la planta. ST: Sólidos totales (ST= 100%-%Humedad); SV: Sólidos.

Entrada anual de sustrato	Cantidad [t/a]	Cantidad [t/d]	ST [%]	SV [%]
Estiércol bovino	58.082	159,13	25%	82%
Purín porcino	19.746	54,10	5%	75%
Restos de vegetales	3.918	10,73	18%	90%
Alperujo	12.000	32,88	32%	90%
Purín bovino	35.000	95,89	7%	82%
Restos de frutas	12.000	32,88	12%	96%
TOTAL	140.746	385,6	17%	84%

Como se ha mencionado anteriormente, la digestión anaerobia es un proceso biológico que requiere de una alimentación en continuo, por lo que para el cálculo de la cantidad diaria sean empleado un total de 8.760 h/a.

El grado de descomposición de los sustratos de entrada puede variar en función de la composición de la materia prima, y especialmente del contenido de materia difícilmente degradable (como hemicelulosa o lignina). En la siguiente tabla, para el cálculo de los sólidos volátiles eliminados se ha considerado un promedio de grado de descomposición de los sustratos del 60%. A partir del dato de % de ST y SV de la tabla anterior, se calcula la cantidad total anual de SV que multiplicada por el grado de descomposición permitirá conocer la cantidad anual digerida, es decir, transformada en biogás:

Tabla 11.- Descomposición de los sustratos para producción de biometano.

Entrada anual de sustrato	Cantidad [t/a]	SV entrada [t/a]	SV digeridos [t/a]
Estiércol bovino	58.082	11.950	7.140
Purín porcino	19.746	740	444
Restos de vegetales	3.918	635	381
Alperujo	12.000	3.456	2.074
Purín bovino	35.000	2.016	1.210
Restos de frutas	12.000	1.338	803
TOTAL	140.746	20.136	12.082

La materia orgánica digerida se transforma en biogás, es decir en metano y en dióxido de carbono. Si no se aplica un tratamiento adecuado a los residuos orgánicos, estos tienden a descomponerse y liberar a la atmósfera el CO₂ y CH₄ generados. Por ejemplo, en el caso de las deyecciones ganaderas, este proceso tiene lugar al aire libre durante el almacenamiento del purín en las balsas de las granjas o del estiércol en campos y cuando aplican los purines como fertilizante en los campos.

El metano y el dióxido de carbono constituyen los principales gases de efecto invernadero, y su emisión a la atmósfera tiene graves consecuencias sobre el cambio climático.

En la planta de biogás, el metano y el dióxido de carbono no se emiten a la atmósfera, sino que se almacenan en el gasómetro del digestor. Es uno de los productos finales de la digestión anaerobia, un gas combustible que se aprovecha en una unidad de enriquecimiento para su depuración y producción de biometano. Es un gas renovable homólogo al gas natural, el cual se inyecta a la red de gas natural, constituyendo una fuente de energía renovable.

Los datos de producción de biogás expresado por tonelada de sustrato de entrada se obtienen a partir de la propia experiencia de los tecnólogos en plantas similares en España. A partir de estos valores se calcula la producción de biogás obtenida para cada sustrato, que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12.- Producción de biogás de los sustratos.

Entrada anual de sustrato	Cantidad [t/a]	Biogás [Nm³/t]	Producción biogás [Nm³/a]
Estiércol bovino	58.082	82,5	4.780.149
Purín porcino	19.746	16,9	333.214
Restos de vegetales	3.918	97,2	380.830
Alperujo	12.000	158,4	1.900.800
Purín bovino	35.000	19,4	806.540
Restos de frutas	12.000	50,2	602.208
TOTAL	140.746		8.803.740

La producción media de biogás está en 1.005 Nm³/h, con una riqueza esperable del 54,7 % en metano. Esto da una energía potencial en forma de biometano de 44.706 MWh/a, que es inyectado a la red de gas natural como biometano, un gas renovable homólogo al gas natural.

En la siguiente tabla se muestra la calidad del biogás y biometano esperado, así como los caudales resultantes del proceso de upgrading del biogás mediante tecnología de membranas:

Tabla 13.- Composición del biometano en función de la calidad del biogás.

	Biogás entrada	Biometano salida
Metano (CH₄)	55-65% mol	≥95%
Dióxido de carbono (CO₂)	35-45% mol	≤ 3,5%
Nitrógeno (N₂)	< 0,8% mol	≤ 1,5%
Oxígeno (O₂)	< 0,2% mol	≤ 1%
Sulfuro de hidrógeno (H₂S)	≤ 300 ppm	0
Punto de rocío	Saturado	
Agua	3% peso	
Caudal (Nm³/h)	1.005	571

La cantidad de H₂S ya se ha reducido de aprox. 800 ppm a por debajo de 300 ppm a la salida del digestor con la adición de sales de hierro en el digestor. Por tanto, el biogás a la entrada de la unidad de pretratamiento tendrá una concentración en H₂S inferior a 300 ppm.

A continuación, se indican el rango de valores admisibles para la corriente de biometano que se garantiza con la configuración de membranas seleccionadas y con el pretratamiento llevado a cabo en el biogás. En la tabla, se especifica el instrumento de medida que garantizará estos parámetros:

Tabla 14.- Límites de composición del biometano de acuerdo con el protocolo de detalle PD-01. *En redes de distribución el contenido en O₂ puede llegar hasta 1% mol, siempre que: 1) el contenido de CO₂ no supere el 2% mol y el punto de rocío no supere los -8°C.

Parámetro	Unidades	Cantidad	Medición in situ
Metano (CH ₄)	% mol	>90	Cromatógrafo
O ₂	% mol	<0,01*	Cromatógrafo
CO ₂	% mol	<2,5*	Cromatógrafo
Índice de Wobbe	kWh/m ³	13,403 – 16,058	Calculado
PCS	kWh/m ³	10,26 – 13,26	Calculado
Densidad relativa		0,555 – 0,7	Calculado
T ^a punto de rocío	°C	< +2*	Analizador de rocío
S Total	mg/m ³	0 – 50	-
H ₂ S + COS (como S)	mg/m ³	0 – 15	Analizador IR
RSH (como S)	mg/m ³	0 – 17	-
Polvo/partículas		Técnicamente puro	Garantizado mediante filtro
CO	% mol	0 – 2	-
H ₂	% mol	0 – 5	-
Flúor/cloro	mg/m ³	0-10 / 1	-
NH ₃	mg/m ³	0 – 3	-
Hg	microg/m ³	0 – 1	-
Siloxanos	mg/m ³	0 – 10	-
BTX	mg/m ³	0 – 500	-
Microorganismos		Técnicamente puro	Garantizado con filtro HEPA

Conforme al PD-01 la composición del O₂ podrá llegar al 1% si se cumple valores más restrictivos de CO₂ y punto de rocío, 2,5% y -8°C, respectivamente. Estos valores se alcanzan con el sistema de upgrading planteado en proyecto.

En el siguiente balance se muestra las corrientes de salida de la unidad de upgrading que separa la corriente de biogás en dos corrientes: biometano y CO₂.

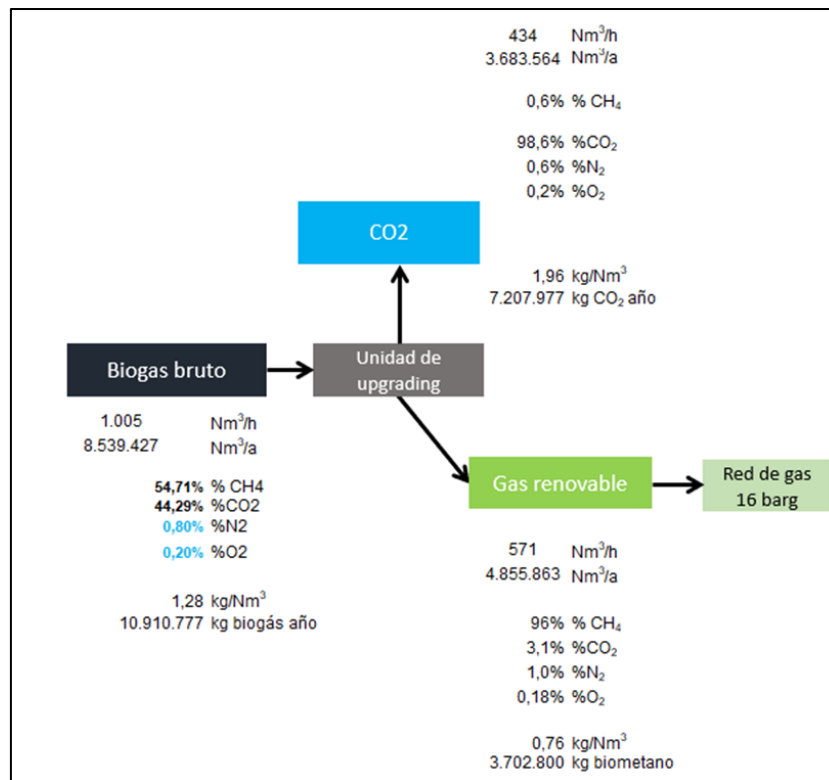


Ilustración 1.- Flujos de entrada y salida de biogás/biometano en la unidad de upgrading mediante tecnología de membranas.

En la figura anterior, se muestra como del proceso de upgrading se generan dos corrientes. Por un lado, una corriente de biometano que cumple los requisitos para ser inyectada en la red de gas (571 Nm³/h) y, por otro lado, una corriente de CO₂ gaseosa con trazas de metano (434 Nm³/h).

Además de biogás, en el proceso de digestión anaerobia se genera digestato, un subproducto de la digestión anaerobia con un gran valor como fertilizante orgánico.

En total, se obtiene 126.458 t/a de digestato con un 9,2% en MS (351,9 t/d). El digestato se divide en dos porciones, una destinada al compostaje dinámico, 25.056 t/a, y la cantidad restante, 103.402 t/a, somete a una separación primaria S/L mediante deshidratador tornillo. La fracción sólida, en total 15.289 t/a, se envía al compostaje dinámico, y la fracción líquida 88.113 t/a, se bombea a las balsas. Previamente al almacenamiento en la balsa se acidifica con ácido sulfúrico para evitar la evaporación del nitrógeno amoniacal.

A continuación, se especifican los flujos de entrada y salida del pretratamiento previo al cual se somete el digestato.

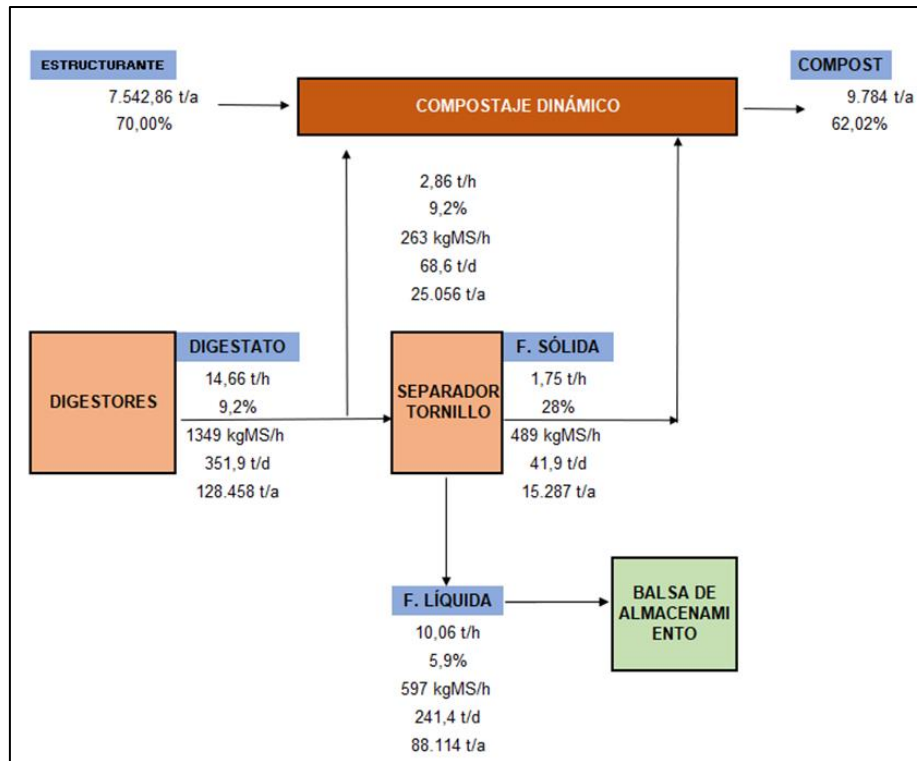


Ilustración 2.- Flujos de entrada y salida para el tratamiento del digestato.

Durante el proceso de compostaje dinámico se introducen un total de 7.542,86 t/a de estructurante, con esta materia prima y la fracción del digestato se obtienen 16.048 t/a de compost para la venta a productores de la zona. La fracción líquida es almacenada en las balsas, que posteriormente se aplica a campo debido a ser un líquido con nitrógeno amoniacal y otros minerales como fósforo y potasio, es decir, un fertilizante.

➤ Balance de materia de combustión

En este apartado, sólo se refleja el balance de masas para la caldera de biomasa que proporcionará calor al proceso de digestión anaerobia.

En total, se requieren 1.316 t/a de hueso de aceituna para alimentar a una caldera de 1.000 kW de potencia y que tiene un consumo de 0,165 t/h de biomasa.

Del proceso de combustión se generan 83,11 t/a de cenizas que deberán ser gestionadas por un gestor externo.

3.1.3. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LAS INSTALACIONES

3.1.3.1. Procedimiento general de admisión de los residuos

Los residuos serán pesados en la báscula presente en la instalación y se realizará una primera inspección visual de la carga con el fin de comprobar que se cumplen los parámetros de admisión de los mismos y que encajan con los códigos LER autorizados para el proyecto presente. La persona encargada de esta tarea decidirá la idoneidad de la recepción o bien su rechazo en función de la naturaleza del residuo e indicará los lugares previstos para su descarga, procediendo a indicar la zona de descarga a la que serán destinados.

En dicho punto de control se confirmará que:

- Los residuos pueden ser admitidos en la instalación de acuerdo con las condiciones determinadas en la autorización.
- Cumplen los criterios de admisión establecidos.

Una vez admitidos dichos residuos, se procederá a su pesado en la báscula colocada al efecto, generándose la siguiente documentación: registro de cantidades, características de los residuos, origen, fecha de entrada, productor, matrícula y proceso al que serán destinados los residuos, con indicación de la operación de valorización a la que serán sometidos (conforme al Anexo II de la Ley 7/2022).

La secuencia de la operación de admisión y control será la siguiente:

- Una vez que el vehículo llega a la instalación se comprueba que la carga que transporta es susceptible de ser depositada en esta instalación determinando si dichos residuos pueden ser clasificados como residuos no peligrosos, concretamente residuos de madera y residuos verdes y residuos orgánicos, según los criterios de admisión establecidos en vigente Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Una vez que se ha comprobado que los residuos pueden ser depositados en esta instalación se le indica al transportista el camino hasta sistema de descarga correspondiente (conforme al listado anterior), donde se descargará la carga que transporta.

3.1.3.2. Capacidad de almacenamiento de la instalación

La capacidad de almacenamiento de la instalación debe de ser suficiente para almacenar la cantidad equivalente a 3 días, pues de esta forma podremos asegurar que no se producen interrupciones del proceso de digestión y compostaje durante los fines de semana.

Las capacidades de almacenamiento de la planta se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 15.- Capacidades de almacenamiento de la instalación.

Descripción	Nº	V útil unitario /Caudal instant	Residuo	t/a	t/d	TR	Comentarios
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS							
Tanque enterrado con cubierta de hormigón	3	192 m3	Alperujos (corta duración), purín porcino y bovino	60.669	166,2	3 d	Entrada de residuo
Depósito de PRFV	1	6.077 m3	Alperujos (larga duración)	6.077	16,6	6 meses	Entrada de residuo
Troje para sustrato ganadero sólido	1	840 m3	Estiércol bovino y restos vegetales	74.000	202,7	3 d	Entrada de residuo
ALMACENAMIENTOS INTERMEDIOS							
Cargador de sólidos	2	100 m3	Estiércol bovino y restos vegetales	74.000	202,7	1 d	Intermedio
DIGESTIÓN ANAEROBIA							
Digestor anaerobio	4	3.849 m3 (1 digestor de 5.831 m3)	Sustrato/digestato	140.746	385,6	41 d TRH	Capacidad de salvaguarda del digestor. En caso de seguir alimentándose y no vaciarse tendría que pasar 2 d para desbordarse
Gasómetro	3	1.291 m3		8.803.740 Nm3/a	24.120 Nm3/d	4 h	En caso de avería de la unidad de upgrading se dispone de 4 h de almacenamiento del gasómetro antes de tener que quemar el biogás en la antorcha
SEPARACIÓN DEL DIGESTATO							
Compostaje dinámico	1	6.000 m3	Digerido y fracción sólida	47.888	131,2	90 d	
Deshidratador tornillo	1	11,2 t/h	Digestato	103.402	283,3		
Troje	1	220 m3	Fracción sólida separador S-L	15.289	41,9	5	
Balsa de almacenamiento	1	31.296 m3	Fracción líquida de digestato y aguas de contacto	88.113	241,4	120 d	
PRODUCCIÓN DE BIOMETANO A PARTIR DEL BIOGÁS							
Unidad de upgrading	1	1.005 Nm3/h	Biogás	8.803.740 Nm3/a	24.120 Nm3/d	1.005 Nm3/h	
Antorcha	1	1.156 Nm3/h	Biogás			1.005 Nm3/h	Sobredimensionado 15%
COMBUSTIÓN							
Área para estocaje de biomasa	1	220 m3	Hueso de aceituna	1.316	3,6	90 d	

3.1.3.3. Báscula de pesaje.

El control de entrada de sustratos en la planta se realizará mediante una báscula para vehículos pesados. Esta báscula estará construida por una placa mono-bloque de hormigón de una resistencia característica de 250/300 kg/cm², armada con redondos de acero corrugado, con límite elástico de 5.000 kg/cm², distribuidos por toda la superficie de la misma en posición adecuada a las cargas que ha de soportar.

El personal encargado del registro de entrada anotará cantidad y origen de cada sustrato, de manera que se establezca un procedimiento de control.

3.1.3.4. Centro de desinfección de vehículos ganaderos

Se dispondrá de un arco de desinfección galvanizado pensado para la desinfección exterior de los camiones que transportan subproductos SANDACH. Las medidas serán: 4 m de ancho x 4,5 m de alto. Además, 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. El centro de desinfección contará con un badén de desinfección constituido por una plataforma de hormigón.

3.1.3.5. Zona de recepción de sustratos sólidos

La zona de recepción de sustratos sólidos constará de diferentes silos para cada uno de los residuos utilizados, siendo el área total de 600 m². Para el dimensionamiento se ha mayorado un 15% la superficie, proporcionando la capacidad de absorber cualquier variación puntual.

Los silos consistirán en una losa de hormigón, equipada con una capa de textil impermeable y un sistema de recogida de lixiviados, que evita la posible contaminación del subsuelo. Respecto a la altura de diseño son 2,5 metros, con una altura útil de 2 m.

Su localización es próxima al camino desde donde acceden los camiones de transporte con suficiente espacio alrededor del silo para las maniobras de camiones y tractores.

Los sustratos sólidos permanecerán almacenados un máximo de 3 días antes de ser introducidos en el digestor para evitar emisiones y malos olores.

3.1.3.6. Tanque de almacenamiento de sustratos líquidos

Para la recepción de los purines procedentes de las granjas se construirán 3 depósitos de hormigón armado enterrado con un volumen de 192 m³, y se dispondrá de una losa de hormigón con resistencia hasta 1t de carga. El depósito circular se construye en hormigón armado C 35/45, Clase de exposición XC4, XF3, XA2, (HA-35/P/20 IIa+Qb -SR). Sus medidas interiores son 9 m de diámetro y una profundidad de 3 m. Este tanque constará de un agitador sumergido 7,5 kW y de conexiones hidráulicas para alimentación de líquido. Este depósito de recepción no tiene calefacción y es empleado como recepción de purines.

3.1.3.7. Cargador de sólidos

Se dispondrá de dos cargadores de sólidos de 100 m³, con unas dimensiones de 3 m de ancho, 12,5 m de largo y 2,75 m de alto.

Los cargadores de sólidos estarán equipados con un sistema de células de pesaje para realizar la dosificación exacta en el digestor.

Cada uno se constituye de un depósito de material acero con pies ajustables y una bancada para el soporte del motor de tracción. La capacidad total de ambos mezcladores estacionarios será de 200 m³. Dispondrán de un dispositivo analógico para el controlador lógico programable (PLC) de la planta de biogás que estará

conectado en serie con una balanza. Además, de su capacidad de almacenamiento actuará como mezclador con unos tornillos verticales equipados con cuchillos traccionados mediante dos motores.

Por medidas de seguridad, el cuadro electrónico del sistema de alimentación de sólidos se colocará a tres metros de distancia del almacenamiento de gas.

En este depósito se almacenarán y serán mezclados los sustratos sólidos, como el estiércol y los restos vegetales.

3.1.3.8. Sistema de bombeo

La planta dispondrá de un sistema de bombeo completamente automatizado. El sistema de bombeo de sustrato se compondrá principalmente de:

- Bombas mezcladoras para la alimentación de los digestores.
- Bombas centrales para el trasiego de sustrato entre los digestores.
- Bombas helicoidales para los tanques enterrados.
- Bomba para alimentación del tornillo separador.

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

3.1.3.9. Digestores

La digestión anaerobia se llevará a cabo en tres digestores mesófilos con un rango de temperatura entre 37-40°C. Posteriormente, el digerido será enviado a un digestor secundario donde se completará el proceso liberando el biogás que quede del proceso de digestión.

El tiempo de retención mínimo de los sustratos en el interior del digestor debe ser mayor del tiempo necesario para que las bacterias metanogénicas puedan desarrollarse y llevar a cabo la metanogénesis y oscilará entre 35 y 60 días sometidos a condiciones constantes (ausencia de O₂) en función del tipo de sustrato. Debido a la gran cantidad de agua que arrastran los sustratos es necesario un volumen grande de digestor para asegurar el tiempo de retención mínimo de 35 días. Un parámetro muy influyente en el dimensionamiento de la planta y en la confección de la dieta de alimentación de la planta de biogás es la concentración de nitrógeno amoniacal en el interior del digestor. Es muy importante que la relación Carbono/Nitrógeno se encuentre dentro del intervalo [20:1, 30:1].

El volumen neto de cada uno de los digestores primarios es de 3.849 m³ y de 5.831 m³ del secundario.

Tanto la solera como el muro serán contruidos de hormigón armado sulforresistente HA-35/P/20/IV+Qc y la cubierta será una membrana semipermeable al gas, para almacenar el biogás generado, a la vez que previene la entrada de oxígeno en el sistema.

Se instalará una lámina de polietileno y con recubrimiento protector de pintura con base epoxi en la zona en contacto con el gas (que corresponde a la pared interior del digestor y columna central, y el remate de los muros de hormigón).

El diámetro interno de los digestores primarios será de 26 m y de 32 m en el digestor secundario, la altura del muro de 8 m y el nivel máximo de llenado de 7,25 m quedando 0,75 m de nivel superior libre.

Tabla 16.- Parámetros de diseño del proceso de digestión anaerobia

DIGESTIÓN ANAEROBIA		
Volumen de entrada diaria	430	t/d
Cantidad de volátiles diarios	55.168	kg SV/d
Unidades	4	ud
Diámetro	26 y 32	m
Altura total	8	m
Altura de resguardo	0,75	m
Volumen total	17.379	m ³
Carga orgánica	4,7	kgSV/(m ³ *d)
Tiempo de retención	42	d
Producción de biogás	8.803.740	Nm ³ /a

➤ Sistema de calefacción y aislamiento térmico

Como la temperatura interna en el digestor debe encontrarse dentro del intervalo óptimo de 37°C-40°C (mesófilo) es necesario realizar un aporte de calor a la mezcla mediante un sistema de calefacción de acero inoxidable en el interior del digestor.

Además, el digestor debe estar aislado térmicamente con aislamiento de Poliestireno Extruido XPS de espesor 8 cm en la solera y de Poliestireno Expandido PS100 de espesor 10 cm en los muros para evitar pérdidas de calor.

El aislamiento térmico estará protegido de las inclemencias meteorológicas con chapa grecada.

El sistema de calefacción de los muros estará constituido por circuitos de tubos de acero inoxidable AISI 316 DN 50. El material de tornillería y de sujeción será también de acero inoxidable AISI 316.

Todos los accesorios, como son sensor de temperatura y válvulas de regulación se colocarán en un armario de control adosado a la pared del digestor por donde accederán los tubos de calefacción al interior del digestor.

➤ Agitación en digestor

Cada digestor estará equipado por cuatro agitadores laterales en el caso del digestor que aseguran un movimiento en direcciones diversas sin que produzca ninguna estanqueidad ya que es posible ajustar el ángulo de inclinación del agitador y cada uno de ellos estará colocado a una altura distinta. De este modo, se logrará la homogenización de todos los sustratos, se evita la sedimentación de la materia orgánica en el fondo o la formación de capa sobrenadante o zonas estancas, y, por tanto, se asegurará que todo el

digestato permanezca el mismo tiempo en el digestor con el objetivo de digerir toda la carga orgánica contenida en los sustratos.

El agitador oblicuo estará equipado de un motor externo de potencia eléctrica 18,5 kW con protección IP55/H.

Los agitadores se encuentran instalados en los muros con posibilidad de desinstalación desde la parte exterior y además con posibilidad de cambio de dirección en función de las necesidades de agitación. Se garantiza la generación de corrientes en direcciones y sentidos distintos produciendo una agitación en cualquier punto del digestor.

La alimentación del digestor con una mezcla que ya ha sido homogeneizada previamente porque haya sido bombeado mediante la bomba mezcladora acelera el comienzo de la digestión anaerobia porque existe una rápida adaptación de las bacterias.

➤ Equipamiento del digestor

El equipamiento para cada digestor incluirá:

- Revestimiento con chapa grecada de aluminio.
 - Dos visores de cristal DN300 con instalación de limpieza para control del funcionamiento de los agitadores.
 - Un visor de cristal DN300 que incluye lámpara y sistema de limpieza para control del nivel de sustrato en el interior del digestor.
 - Acero Inoxidable-Estructura guías soporte de techo.
 - Plataforma y escalera para realizar la supervisión del interior del digestor a través de los visores y la inspección del equipo de seguridad de sobre-baja presión.
- Sistema de desulfuración biológica

El enriquecimiento del biogás se lleva a cabo con biogás completamente desulfurado. Para ello, es necesario realizar distintos procesos de acondicionamiento del gas siendo la desulfuración biológica en el interior de los digestores mesófilos.

El proceso biológico de desulfuración será llevado a cabo por la acción de bacterias sulfatoreductoras que en condiciones aerobias oxidan el sulfuro de hidrógeno a azufre elemental que quedará depositado en la red del digestor.

La dosificación de aire en la planta de biogás para el proceso de desulfuración biológica deberá ser como máximo del 1% de O₂ en volumen de la producción de biogás. El digestor dispondrá de un circuito de envío y retorno de aire con su correspondiente compresor. Como medida de seguridad se colocará una válvula antirretorno y se realizará una conexión sellada al digestor para evitar retorno de biogás. El caudal de aire requerido en el digestor se ajustará desde el armario de control de la planta de biogás mediante una válvula

manual y eléctrica reguladora del aire de entrada en función de la composición detectada por el analizador de gases.

Por tanto, el flujo de aire requerido dependerá de la producción diaria de biogás y de la calidad, y debe modificarse en función de cualquier cambio en la producción de gas. En el dimensionamiento del compresor se ha considerado una producción de 200 m³/h por digestor y una concentración en sulfuro de hidrógeno de 300 ppm. La potencia eléctrica del compresor será de 0,6 kW y el caudal de aire de 250 Nm³/h. Se estima una hora de funcionamiento por día.

➤ Almacenamiento de gas

El biogás producido por la fermentación anaerobia de la materia orgánica del purín, estiércol y de los co-sustratos agrícolas será almacenado en el almacenamiento de gas del digestor llamado gasómetro.

El gasómetro estará constituido por dos membranas. La membrana exterior de poliéster con recubrimiento de PVC por ambas partes y resistente a los rayos UV, de resistencia a tracción de 3.000 N/cm, es una capa protectora y se encuentra siempre bajo presión, ya que se necesita para la estabilidad de la estructura. Este sistema ha demostrado ser adecuado para soportar tormentas y nieve y ser resistente a los rayos UV. Las temperaturas mínimas y máximas soportables son de -30°C y +70°C. Debajo de la membrana exterior se colocará otra membrana de poliéster con recubrimiento de PVC por ambas partes resistente también a las inclemencias meteorológicas, a los rayos UV y al contacto con el digestato. El rango de temperaturas de funcionamiento será el mismo que para la membrana externa. La capacidad de almacenamiento útil corresponde a esta membrana interna, que va incrementando su volumen a medida que se llena de biogás, será de 3.873 m³ para cada digestor.

El gasómetro será de forma cónica, con una inclinación del 30% mantenida por la presión interna generada mediante una soplante que toma aire del exterior para enviarlo a la cavidad existente entre la membrana exterior e interior impermeable al aire. De este modo, la estructura de la membrana se mantendrá rígida con forma cónica. La altura de la membrana exterior será de 6,0 m y la interior 5,5 m cuando esté completamente lleno el gasómetro.

La presión de biogás en el interior de la membrana de PE se encontrará dentro de un rango de 2 mbar cuando el gasómetro esté vacío y un máximo de 3 mbar cuando esté lleno. Cuando la presión superé los 5 mbar, se abrirá una válvula de seguridad (sistema de seguridad de sobre-baja presión) y se dejará escapar el biogás para liberar la presión. En caso de bajar la presión por debajo de los valores límites, automáticamente la unidad de upgrading dejará de funcionar, así como la soplante para que la membrana de PE no entre en depresión.

El digestor cubierto por el gasómetro estará equipado con una estructura soporte que consistirá en una columna central de hormigón armado y unos tensores que engancharán con la pared del digestor y con el pilar central y sobre los que asentará una red, que evitará el contacto de la membrana interna con el contenido del digestor. Dependiendo de la cantidad almacenada de biogás, la membrana se puede mover haciéndose más grande o más pequeña dentro del espacio que existe entre la red y la membrana externa.

3.1.3.10.Pretratamiento del biogás

El biogás producido estará compuesto mayoritariamente por CH₄ y CO₂, pero también puede contener otros componentes minoritarios como H₂S, H₂O, COVs y siloxanos que pueden ser dañinos tanto para los equipos como para la atmósfera. Por tanto, previo a su paso por la unidad de upgrading, el biogás ha de someterse a un proceso de pretratamiento para su acondicionamiento y eliminación de los compuestos indeseables.

El proceso de acondicionamiento consiste en:

- Etapa de eliminación de H₂O.
- Pre-compresión.
- Desulfuración
- Eliminación de COVs y siloxanos.

3.1.3.11.Enriquecimiento del biogás

El sistema de enriquecimiento del biogás se ha propuesto para tratar un caudal de hasta 1.005 Nm³/h de biogás. Para este caudal de biogás máximo, se generarían alrededor de 571 Nm³/h de biometano y 434 Nm³/h de off-gas. El sistema de membranas propuesto es un sistema membranas en tres etapas para el enriquecimiento del biogás a biometano. Constará de los siguientes equipos:

- Compresor.
- Upgrandig del biogás.
- Cromatógrafo de gases.
- Inyectores en red. Módulo de inyección.
- Recuperación del calor upgrandig.
- Contenedor de la unidad de upgrading.

Condiciones de operación:

Tabla 17.- Condiciones de operación de las membranas.

	Biogás entrada	Biometano salida	Offgas salida
Metano (CH ₄)	55%	96,0%	<1%
Caudal nominal (Nm ³ /h)	1.005	571	427
Caudal mínimo (Nm ³ /h)	497	273	224

Composiciones del biometano y offgas en base a la calidad del biogás de entrada:

Tabla 18.- Composición del biometano y offgas en función de la calidad del biogás.

	Biogás entrada	Biometano salida	Offgas salida
Metano (CH ₄)	55-65%	≥95.5%	≤ 1%
Dióxido de carbono (CO ₂)	30-45%	≤ 3%	≥97%
Nitrógeno (N ₂)	< 4%	≤ 6%	≤ 0,8%
Oxígeno (O ₂)	< 1%	≤ 1%	≤ 0,5%
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	≤ 300	0	0
Presión	1 bar (a)	≤ 16 bar (a)	1 bar (a)
Temperatura	40°C	10-35 °C	10-35 °C
Tª Punto de rocío	40°C at 1 bar (a)	≤ -50°C at 16 bar (a)	-17°C at 16 bar (a)

Por lo que respecta al sulfuro de hidrógeno, no se detecta en las corrientes de biometano y offgas ya que este contaminante se elimina en los filtros de carbón activo.

Del mismo modo, la temperatura del punto de rocío disminuye en la etapa de pretatamiento del biogás.

Por lo que respecta al resto de componentes gaseosos, como la tecnología de membranas se basa en las propiedades de permeabilidad de los gases a membranas altamente selectivas, el CO₂ pasa de manera más fácil y rápida que el CH₄, como se observa en la siguiente figura. En cambio, la tasa de permeabilidad para los gases O₂ y N₂ que también están presentes en el biogás pretratado no se encuentra en los extremos y por eso, aproximadamente las corrientes de biometano y offgas rica en CO₂ se reparte a partes iguales estos componentes gaseosos.

Para conocer las concentraciones de cada componente en las dos corrientes de salida se considera los siguientes porcentajes de recuperación:

Tabla 19.- Tasa de permeabilidad de las membranas de la unidad de upgrading.

Membranas	Corriente metano			
	CH ₄	CO ₂	N ₂	O ₂
	99,5%	4,0%	70,0%	50,0%

3.1.3.12. Caldera de biomasa

El sistema requiere mayor aporte de calor que el que se recupera mediante el sistema de upgrading, por lo que será necesaria la instalación de una caldera en la planta para suministro de calor al proceso de digestión. La caldera estará diseñada para generar agua caliente máxima temperatura 90°C utilizando como combustible hueso de aceituna. En funcionamiento normal, el salto térmico requerido para el agua de calefacción será 70-90°C. Está totalmente automatizada de tal manera que facilita un funcionamiento óptimo de la combustión.

El hueso de aceituna se introducirá a temperatura ambiente por un sistema de alimentación constituido por:

- Sistema de llenado de silo.
- Depósito intermedio de combustible con control de nivel mediante sensores infrarrojos.

- Introdutor con doble sinfín de alimentación con compuerta hermética antirretorno de llama.
- Sistema de extracción de humos con variador de frecuencia en el ciclón.
- Control de aire primario y secundario (I y II) con 4 ventiladores independientes de velocidad variable.

El módulo de combustión está formado por:

- Una parrilla móvil principal con control en 3 zonas y una parrilla móvil debajo de la parrilla principal para la recogida de cenizas. También estará provista de dos zonas de aire primario y dos zonas de aire secundario, controladas cada una por un ventilador con control de velocidad independiente. Con el movimiento de la parrilla de combustión se consigue la limpieza de los elementos de la parrilla. De esta manera, se proporcionará un óptimo caudal de aire que garantiza una combustión eficiente. Los elementos de la parrilla estarán fabricados con materiales de fundición de alta calidad: aleación de cromo 29%.
- Zona de combustión recubierta de refractario, siendo todo el cuerpo, incluso la zona de combustión, refrigerado por agua. La zona de combustión estará recubierta de refractario de SiC (resistencia hasta 1550°C), siendo todo el cuerpo, incluso la zona de combustión, refrigerado por agua.
- Sistema automático de extracción de cenizas del módulo de combustión y del módulo de intercambio. Con sinfín de transporte a dos amplios contenedores de cenizas de capacidad 240l cada uno.

Además, la caldera estará equipada con intercambiadores de calor verticales con sistema de limpieza automática.

La caldera vendrá equipada con los elementos de seguridad, depósitos de inercia y con su propio cuadro de potencia.

La chimenea es el último elemento presente en el circuito de gases y su función no será más que producir el tiro suficiente para la descarga de los humos de combustión y su dispersión en la atmósfera que rodea a la planta. La planta dispone de una chimenea de 6 m de altura. Exteriormente tendrá instaladas escaleras hasta aproximadamente un tercio de su altura, donde se encuentra una plataforma, para permitir la subida de operarios que tomen una muestra para su análisis.

3.1.3.13. Combustión en antorcha de seguridad

La estación de la antorcha es una medida de seguridad en caso de avería de la caldera o la unidad de upgrading y una vez llegado al límite de almacenamiento de biogás en el gasómetro. El caudal de dimensionamiento de la antorcha se sobredimensionará un 15% con respecto a la producción de biogás esperada (1.005 Nm³/h), es decir, 1.156 Nm³/h de gas, que es el caudal máximo esperado de producción de biogás.

Los componentes de la antorcha son:

- Quemador.
- Tubería de combustión.
- Su correspondiente armario de control.

3.1.3.14. Bombeo, servicios auxiliares, canalizaciones e instrumentos

➤ Sistema de bombeo y auxiliares

Dentro de un container de 40 pies se instalarán los diferentes servicios auxiliares necesarios para el funcionamiento de la planta. Este container contendrá el colector de bombeo de digestato para el trasiego entre digestores con dos bombas centrales de tornillo para trabajar de manera alterna.

Además, en el contenedor se albergarán los equipos auxiliares (compresor de aire), el cuadro de control de baja tensión de la planta de biogás, a excepción del cuadro de control de la unidad de upgrading que se incluirá en el contenedor del upgrading.

➤ Sistema de control y hardware electrónico

El panel de control eléctrico estará diseñado para un control automático del pretratamiento y upgrading.

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

Como esta unidad operará como una unidad independiente, se automatizarán completamente los controles hasta los máximos estándares. Las bases de este sistema serán Siemens S7 PLC. El sistema puede ser controlado por una pantalla táctil. El sistema de control incluye todos los arrancadores de motor y variadores.

➤ Instrumentación

- Sensor de nivel de llenado de líquido hidrostático colocado en el interior del digestor y en el pozo de condensados, así como un sensor de nivel máximo de llenado en el digestor y en el depósito enterrado para recepción de sustratos líquidos.
- Analizador de gas para la medición de metano, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y oxígeno.
- Medidor del nivel de gas y presión en el gasómetro.
- Sensor de temperatura en el digestor y en los circuitos de calefacción.
- Balanza del cargador de sólidos para medir la cantidad de sustrato sólido alimentada al digestor.
- Válvulas neumáticas y manuales de guillotina para fluido digestato para tamaño superior a DN50 y válvulas manuales para tamaño inferior. Material acero.

- Válvulas de mariposa neumáticas y manuales para fluido biogás con certificación ATEX. Material AISI 316L para las partes en contacto con gas y junta NBR.
- Válvulas de antirretorno y de regulación del caudal.
- Apagallamas antes de la unidad de pretratamiento del biogás y de la caldera.
- Canalizaciones
 - Canalizaciones de biogás

Canalizaciones enterradas de biogás son de polietileno PE DN 160 SDR 17,6 UNE 53.333 con pendiente del 2% para la recogida del condensado hasta la unidad de pretratamiento del biogás.

Tramos al aire libre de acero inoxidable AISI 316L DN 200 de 8" normalizado ANSI B36. Corresponden al tramo vertical que luego se entierra.

- Conducciones de sustrato y digestato

Tuberías de transporte del sustrato de las unidades de almacenamiento hasta el digestor y del digestor al separador de sólidos serán de polietileno PE 100 DN160 PN8.

Tubería de recogida de muestras de PVC, DN 160.

- Canalización del agua caliente para la calefacción del digestor

Conducciones de agua caliente Rauthermex-DUO 63+63/182 hasta el armario de distribución de calor en la pared del digestor.

- Estación de extracción

Tanto los digestores como los depósitos enterrados de recepción de sustratos líquidos estarán constituidos por una plataforma de hormigón superficial para la recogida de cualquier derrame que se produzca durante la extracción del digestato. Dispondrá de un orificio de vaciado para la conexión de la bomba y la manguera de las cubas de recogida del digestato.

3.1.3.15. Depósito de suministro de agua potable

Debido a que la parcela no dispone de red de abastecimiento de agua potable y como el consumo asociado esperado se reduce a las necesidades higiénicas del operario se prevé la colocación de un depósito de 25 m³ para el almacenamiento de agua potable que será suministrada al contenedor de oficinas y aseos.

Desde el depósito de 25 m³ (2,6 m de diámetro y 4,72 m de altura) un grupo de presión alimentará y mantendrá la red interior presurizada a 3-5 bar con un consumo punta de 5 m³/h.

La red de agua potable consistirá en un gran ramal DN 32 PEAD que discurren enterradas por el perímetro junto con el resto de redes de servicio y desde aquí mediante derivaciones alimentará a los consumidores previstos que se listan a continuación:

Tabla 20.- Consumo de agua potable en la instalación

Destino	Consumidor	Consumo (m³/d)	Consumo (m³/a)
Contenedor de oficinas	6 operarios (ducha, lavado de manos, cisterna)	0,840	274
Zona tanques de recepción	Ducha lavajjos	0,006	2
Zona tanques de recepción	Lava manos	0,06	20
TOTAL (m³/año)			296

A lo largo del ramal se dispondrán arquetas de derivación y corte para permitir el seccionamiento de la línea por tareas de mantenimiento.

Con el objetivo de minimizar los consumos de agua potable de alta calidad, sólo se destinará su uso a aquellos estrictamente necesarios en contacto con personas o donde se requiere calidad equivalente a potable. Para el resto de usos industriales se hará uso de agua de proceso.

3.1.3.16. Depósito de suministro de agua de proceso

Del mismo modo, se espera un consumo de agua de proceso bajo excepto en el arranque de la planta, que se requerirá para el llenado de los circuitos de calefacción, digestores y upgrading. Durante tareas de mantenimiento de estos circuitos puede ser necesario reponer parte de agua que se haya perdido. También se espera que en el proceso de desinfección de los camiones se requiera agua de proceso.

Se prevé un depósito aéreo de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con un volumen útil de 100 m³. Mediante un grupo de presión se alimentará y mantendrá la red interior presurizada a 3-5bar con un consumo punta de 10 m³/h.

De forma similar al agua potable, la red discurrirá por el perímetro de la parcela en un ramal DN 32 PEAD enterrados con sus respectivas arquetas de derivación para alimentar a los siguientes consumidores:

Tabla 21.- Consumo de agua de proceso en la instalación.

Destino	Consumidor agua de proceso	Consumo (m³/d)	Consumo (m³/a)	Generación de agua residual (m³/a)	Agua residual (m³/a)
Zona depósitos y bombas	Puntos de toma y limpieza de equipos y tanques	1,2	390	Si	390
Digestor	Limpieza mirilla		6	No	0
Caldera	Agua de reposición de circuitos de agua de calefacción		10	No	0
Upgrading	Agua de reposición de circuitos de agua de refrigeración		10	No	0
Arco de desinfección		0,4	125	Sí *	125
TOTAL (m³/año)			541		515

3.1.3.17.Separación S-L

La corriente de digestato procedente de los digestores se bombeará a un separador compacto vertical sin floculante obteniéndose una fracción sólida y una fracción líquida; la fracción sólida obtenida se almacenará en un troje y posteriormente se incorporará al sistema de compostaje dinámico, mientras que la líquida será enviada al sistema de acidificación del digestato líquido. El separador escogido es tipo tornillo prensa.

3.1.3.18.Sistema de acidificación del digestato líquido

La fracción líquida de la separación sólido-líquida se acidificará con el objetivo de reducir su pH a 5,5, de manera que no se pueda producir evaporación de gases amónicos durante la evaporación en la balsa.

En principio, se ha calculado que los consumos de ácido sulfúrico al 98% serán entre 3,5 y 4 kg/t de fracción líquida. Si bien dependerá de los pH de entrada y del contenido de amonio de cada partida. Se dispondrá en planta de:

- 1 tanque de GRG para almacenamiento de H₂SO₄ al 98% en cubeto de hormigón de seguridad.
- Consumo anual: aprox. 264 t/año.
- Bombas dosificadoras de membrana para dosificación de ácido sulfúrico.
- Sistema de regulación automática de la dosificación de ácido mediante sonda de medida de pH.
- Conjunto de detectores de nivel que controlan automáticamente el funcionamiento de la bomba centrífuga que llena el depósito de reacción.

3.1.3.19.Balsas de almacenamiento

La fracción líquida acidificada se almacenará en una balsa de volumen neto total 31.296 m³, con una superficie de 10.432 m² y una altura de 3,5 m, presentando un resguardo de 0,5 m. Las balsas están recubiertas de una lámina geotextil y una lámina de polietileno anclada en coronación, de esta manera las balsas son totalmente estancas. Además, cuenta con rampa y solera de hormigón armado, para realizar labores de limpieza de las posibles sedimentaciones. Esta balsa cuenta con un sistema de control de fugas en forma de espina de pescado, que permite monitorizar las posibles fugas ya que estas canalizaciones finalizan en un punto de control. Para la protección de posibles caídas de los operarios de la planta se implantará un vallado perimetral de una altura de 1,2 m.

Características de la balsa:

- Superficie del fondo de la balsa: 9.234,63 m².
- Superficie de la lámina de agua: 10.432,03 m².
- Superficie total ocupada: 10.637,10 m².
- Angulo del talud: 45°.

3.1.3.20. Compostaje dinámico (BIOMODIL)

El compostaje es una transformación biológica de la materia orgánica, en el cual se da una reacción de mineralización de la fracción orgánica. Estos procesos estarán sometidos a unos períodos de tiempo mínimos, debido a los ciclos biológicos de los microorganismos que intervienen. Además, el producto obtenido puede no ser homogéneo por variación de parámetros como temperatura o falta de aireación.

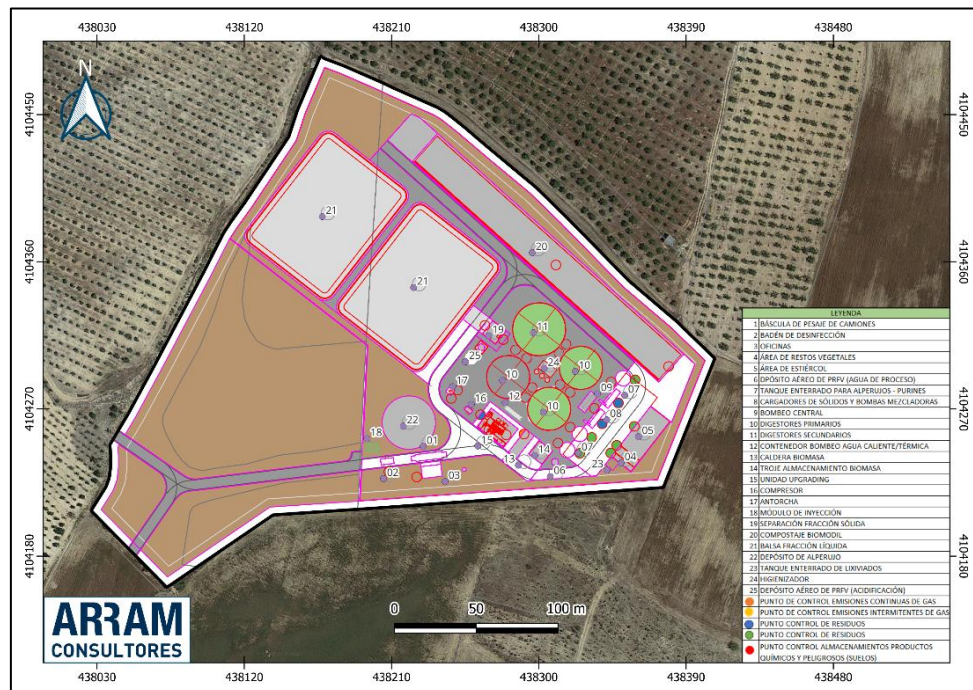
Por estas razones, se ha escogido un sistema de compostaje dinámico que, a pesar de su mayor coste, presenta un producto final con mayor calidad.

Este sistema consistirá en la instalación de dos trojes de una superficie de 4.000 m², bajo nave con una altura útil de 1,5 m. Al inicio del ciclo se introducirá el estructurante en el troje, que diariamente será regado con el digerido, a razón de 12 litros por metro cubico, obtenido de la digestión anaerobia con dos finalidades.

- La primera activar el proceso de compostaje con los microorganismos beneficiosos existentes en el digerido.
- La segunda humedecer el estructurante y fomentar el proceso. El estructurante se introducirá a razón de 220 kg de materia seca por metro cubico de compostaje. Al mismo tiempo que el estructurante es regado se oxigena mediante la acción de un conjunto de ejes con palas.

Transcurridos los 90 días de proceso se obtendrá un total de 9.784 toneladas.

A continuación, se presenta un mapa con la ubicación exacta de las instalaciones previamente descritas dentro de las parcelas de implantación.



Mapa 2.- Ubicación de las instalaciones. Fuente: Elaboración propia.

Para una comprensión más completa y detallada del proyecto en cuestión, se recomienda consultar el apartado n.º 3 del Documento Ambiental Simplificado, donde se encuentra una descripción más exhaustiva del mismo.

4. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Se realiza en el presente capítulo, una descripción de las principales características de los elementos ambientales y territoriales de mayor importancia y entidad para determinar el marco ambiental en torno a la planta de biometanización, en el término municipal de Alhendín, en la provincia de Granada, Andalucía. Consiguiendo una estimación de las posibles afecciones de las actividades derivadas del proyecto en sus distintas fases. También se realizará una descripción de las principales características del entorno socioeconómico y demográfico de las poblaciones que pudieran verse afectadas por la actuación que se pretende llevar a cabo. De este modo se puede determinar los puntos vulnerables que pudieran poner en riesgo la salud de estas.

4.1. CLIMATOLOGÍA

El análisis del clima en un estudio de estas características es necesario para el mejor conocimiento de aspectos técnicos y funcionales. 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.

4.1.1. Datos climáticos

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. 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 destaca los bosques mediterráneos. 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. Los veranos son 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.

Por otro lado, 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.

La estación meteorológica elegida para la realización del estudio climático, debido a su cercanía, ha sido la del municipio de Padul, la cual se encuentra a 9 km de la zona de implantación; perteneciente a RIA (+-). Se sitúa a una altitud de 747 m.s.m. y en las coordenadas 37° 01' 07" N y 03° 36' 01" W. Arroja una serie de datos desde el año 2001 hasta la actualidad.

También se han consultado los datos de la estación termopluviométrica de Granada 'Base aérea' en Alhendín, perteneciente al SIGA (Sistema de Información Agraria del MAPA) e identificada con referencia 5514, situada a 680 m.s.m. de altitud y en las coordenadas 37° 08' N y 03° 37' W. Se encuentra situada a unos 3,0 km al noreste de Alhendín, y arroja una serie de datos de temperatura y de precipitación de 43 años, desde 1961 hasta 2003.

A partir de los datos de ambas estaciones 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.

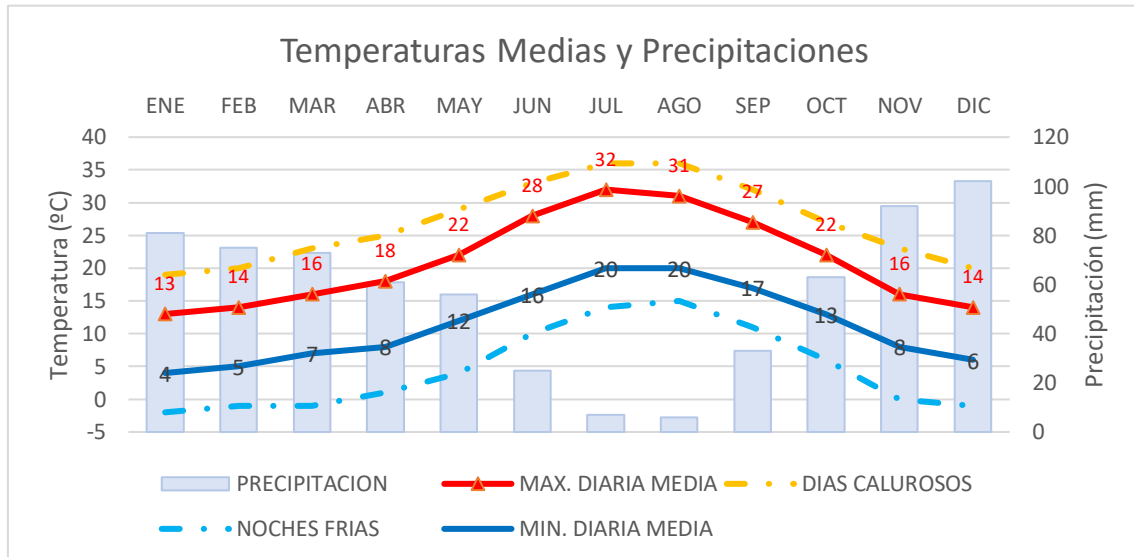


Ilustración 3.-Temperaturas y Precipitaciones.

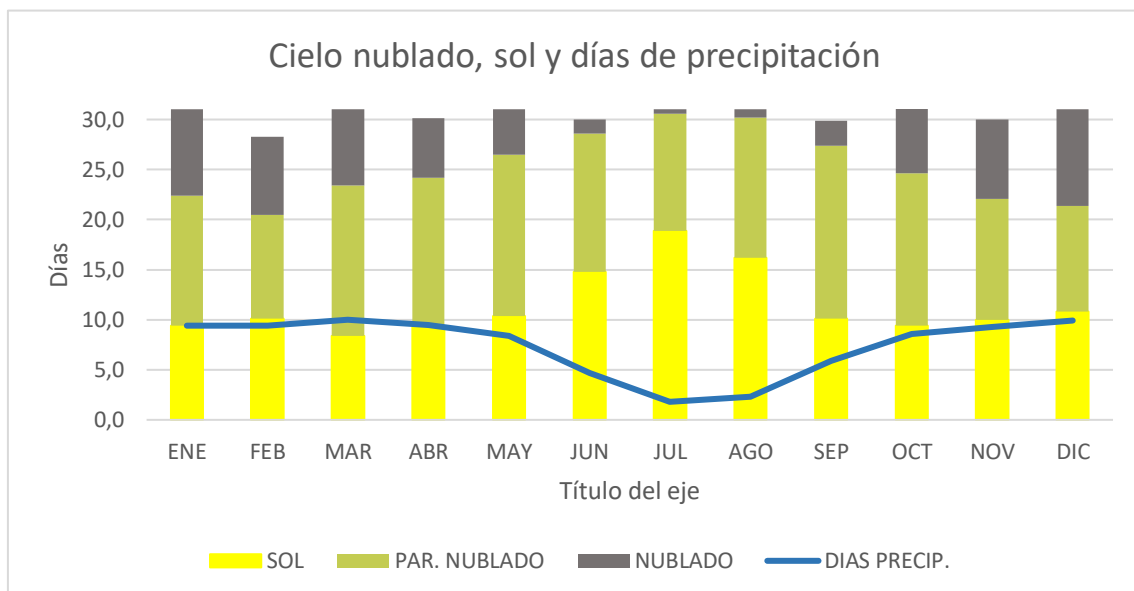


Ilustración 4.- Días nublados, soleados y con precipitaciones.

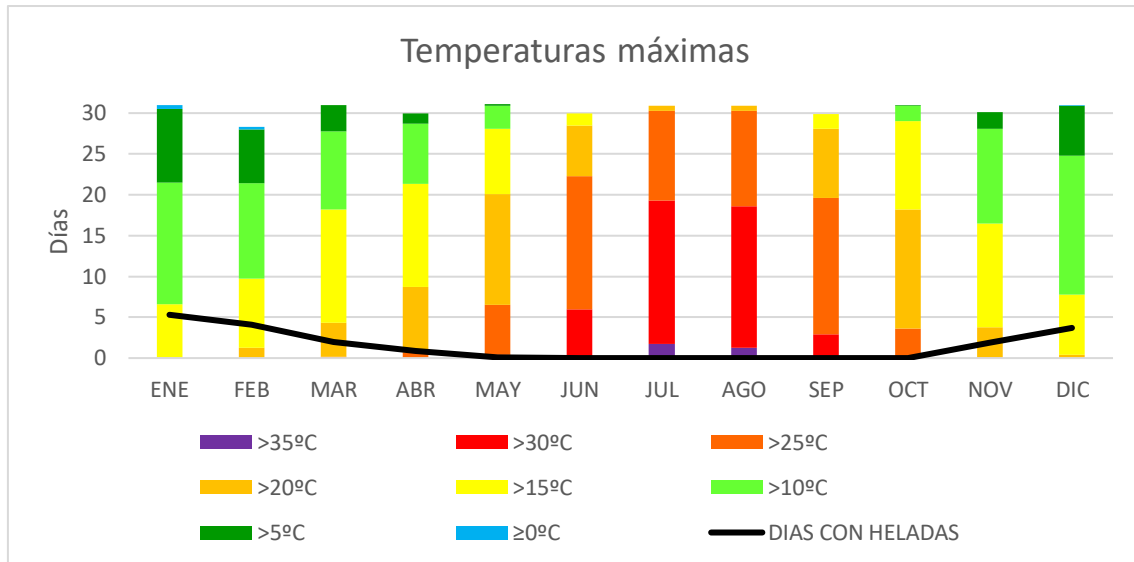


Ilustración 5.- Temperaturas máximas.

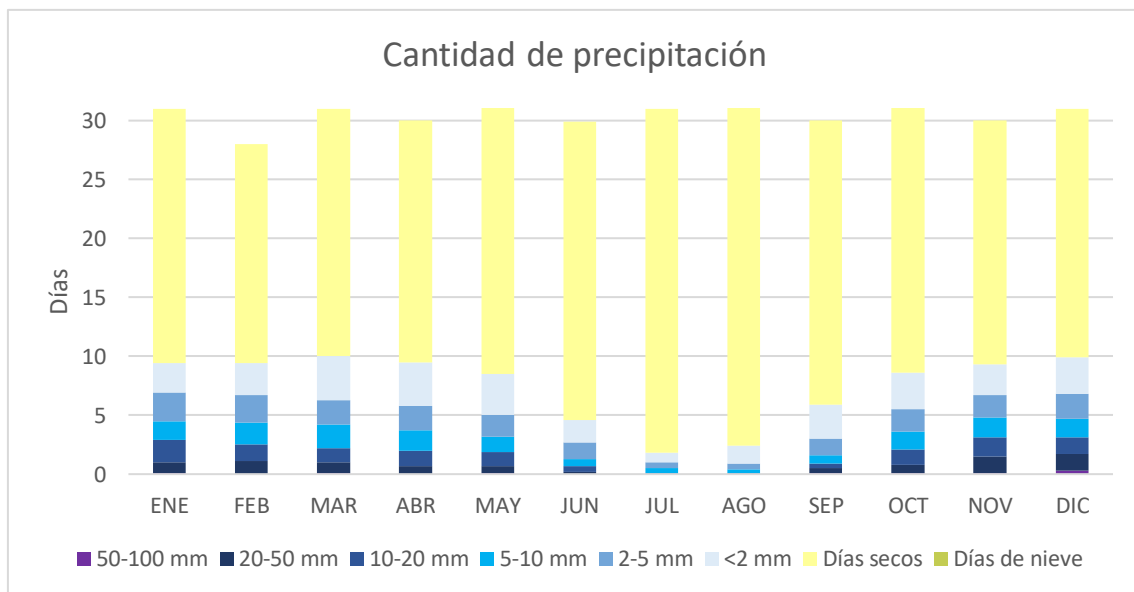


Ilustración 6.- Precipitación.

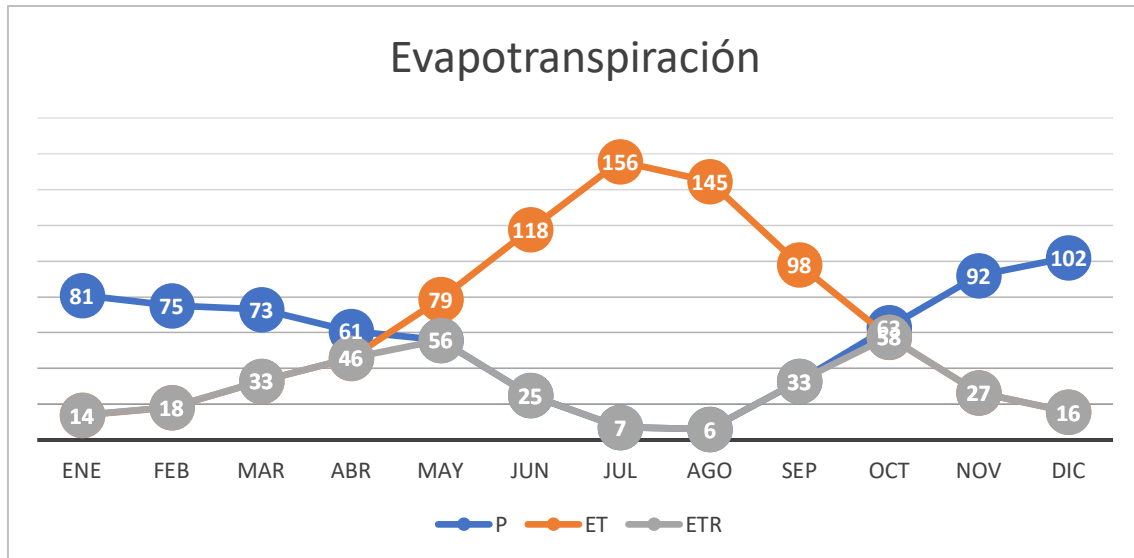


Ilustración 7.- Evapotranspiración.

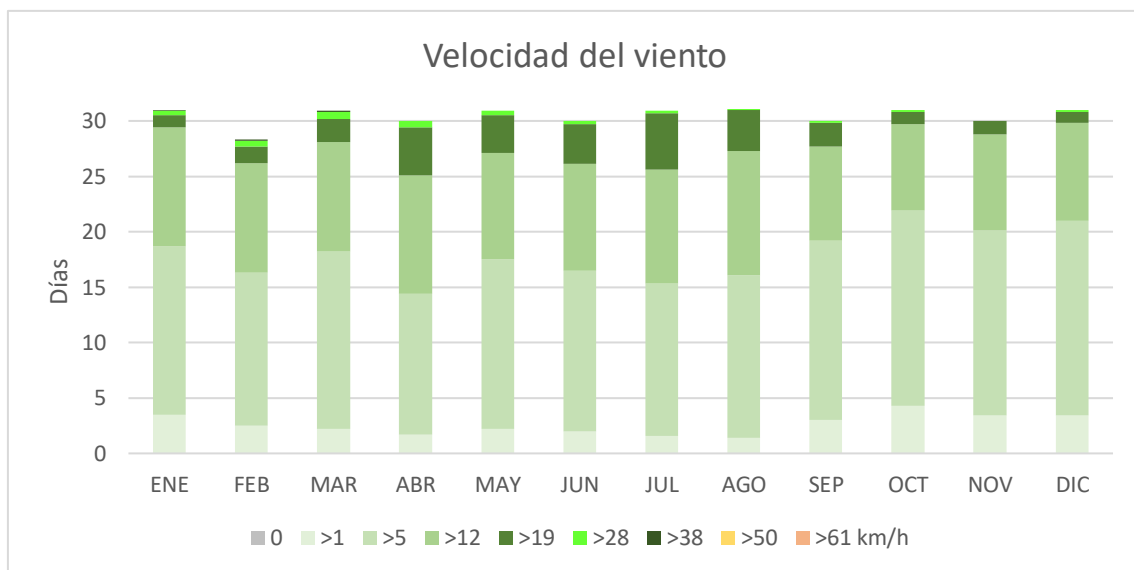


Ilustración 8.- Velocidad del viento.

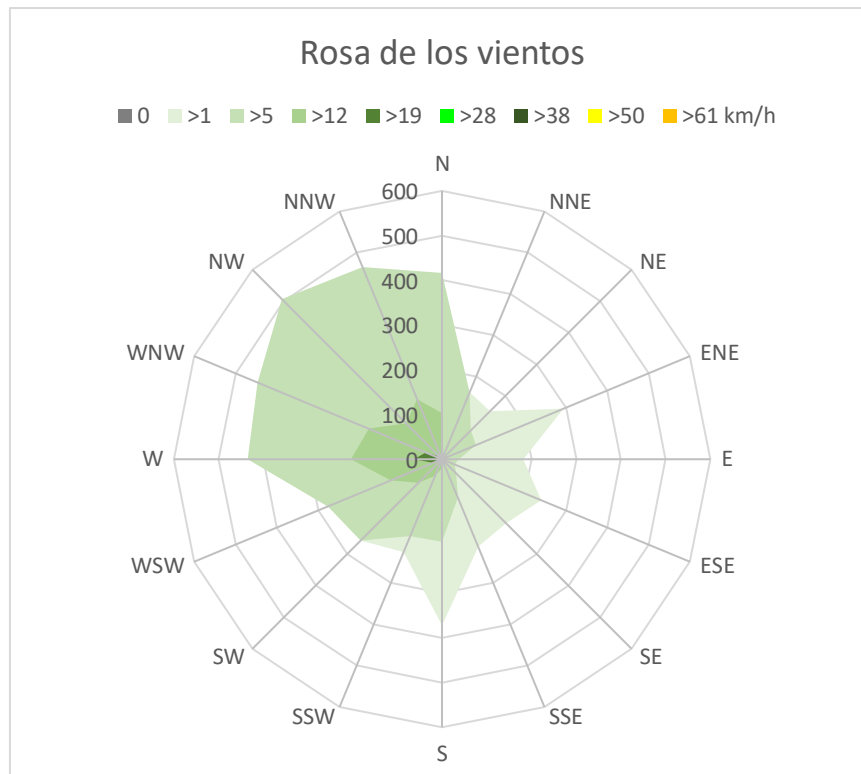


Ilustración 9.- Rosa de los vientos.

De estos datos presentados deducimos que los veranos son calurosos y los inviernos suaves, siendo los meses de enero y febrero los más fríos. Las precipitaciones son de 674 mm, concentradas de octubre a mayo. El mes de diciembre es el más lluvioso, con 102 mm y los meses de julio y agosto lo más secos, con una precipitación mensual media de 7 y 6 mm respectivamente.

4.1.2. Índices climáticos

En la siguiente tabla se recogen los valores de los índices climáticos obtenidos a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente:

Tabla 22.- Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.

ÍNDICE	VALOR	CLASIFICACIÓN	RANGO
ÍNDICE DE MARTONE	25,72	Semiárida	25-30
ÍNDICE DE EMBERGER	213,25	Perhúmedo	>200
ÍNDICE DE DANTIN	2,40	Semiárida	2-3
ÍNDICE DE UNEP	0,84	Zona húmeda	0,8-1,00
ÍNDICE DE FOURNIER	15,44	Muy bajo	<60

4.2. 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. 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 10 y 20% anual.

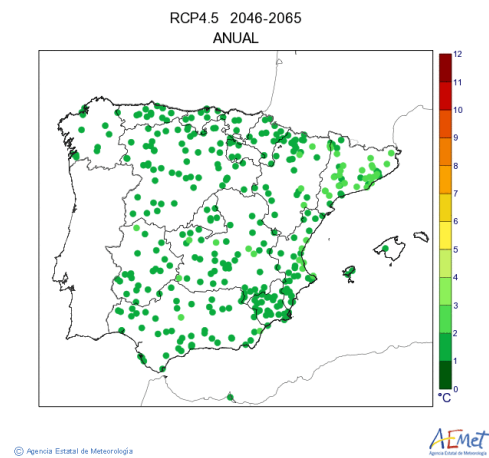


Ilustración 10.- Evolución temperatura máxima en escenario RCP 4.5.

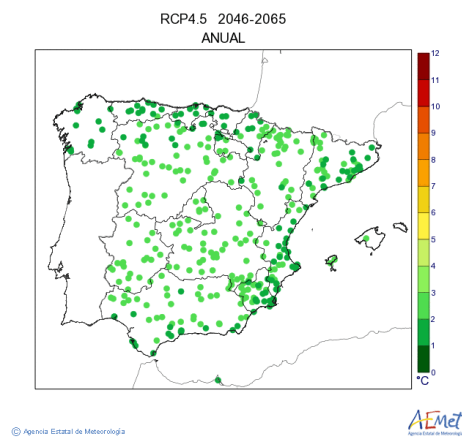


Ilustración 11.- Evolución temperatura mínima en escenario RCP 4.5

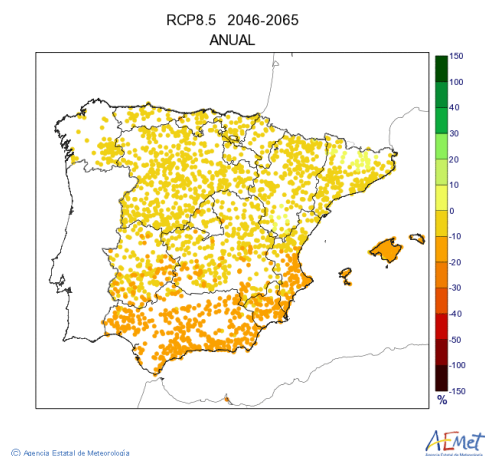


Ilustración 12.- Evolución de precipitación en escenario RCP 4.5.

4.3. CALIDAD DEL AIRE

4.3.1. Contaminación atmosférica

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía de la Consejería para la Transición Ecológica, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a través de varias estaciones que posee en la provincia de Granada, ha tomado datos que se consideran representativos de la zona.

Para el estudio de la calidad del aire de la zona de influencia, se han considerado los datos de la estación de Armilla “Ciudad deportiva”, ya que es más la más cercana (9 km) y mide los niveles de ozono y la estación “Granada-Norte” (22,8km), una de la que más datos de contaminación recoge de la zona. La ubicación exacta de las estaciones se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 23.- Estación pública de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía consultada.

INFORMACIÓN ESTACIÓN CALIDAD AIRE		
NOMBRE ESTACIÓN	Ciudad Deportiva	Granada-Norte
DIRECCIÓN	Av. Barón Piere de Coubertan, 1 Armilla, Granada	Av. Luis Miranda Dávalos Granada
ALTITUD	12 m	5 m
COORDENADAS	UTM 30	UTM 30
	X: 444999 Y: 4110090	X: 445628 Y: 4116802

Para tener una referencia del nivel de contaminación existente en la actualidad se analizan los valores recogidos por la citada estación 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.

Se presentan a continuación los resultados, desglosados por contaminante, obtenidos de la mencionada estación de Ciudad Deportiva y Granada-Norte. Los datos han sido tomados del “Informe de Calidad del Aire Ambiente 2021”, los cuales se basan en la base de datos de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía.

Tabla 24.- Niveles de concentración de los distintos contaminantes en la estación de Ciudad deportiva.
Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2021.

Contaminante	Período promedio	Valor máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	N.º de superaciones
SO ₂	Media 1 h	29	0
	Media 24 h	19	0
PM10	Media 24 h	176	13
	Año Civil	28	0
PM2,5	Valor objetivo anual	-	-
NO ₂	Media 1 h	119	0
	Año Civil	11	0
C ₆ H ₆	Valor límite anual	-	-
Pb	-	-	-

Contaminante	Período promedio	Valor máximo (µg/m³)		N.º de superaciones
CO	Máxima media 8h diaria	951		0
O ₃	Media 1 h	140		0
Contaminante	Período promedio	N.º de superaciones		Superación de límites
O ₃	Máxima media 8h diaria	VO	15	Si
		VOLP	6	Si

Tabla 25.- Niveles de concentración de los distintos contaminantes en la estación de Granada-Norte.

Fuente: Informe de Calidad del Aire Ambiente 2021.

Contaminante	Período promedio	Valor máximo (µg/m³)	N.º de superaciones
SO ₂	Media 1 h	34	0
	Media 24 h	22	0
PM10	Media 24 h	143	12/7
	Año Civil	23	0
PM2,5	Valor objetivo anual	Promedio: 10	0
NO ₂	Media 1 h	131	0
	Año Civil	33	0
C ₆ H ₆	Valor límite anual	0,49	0
Pb	-	0,0043	0
CO	Máxima media 8h diaria	1711	0

En resumen, de acuerdo con los datos disponibles, la calidad del aire en términos generales se considera bastante buena en relación a los registros de ambas estaciones. Según el Informe de Calidad del Aire Ambiente 2021, solo se identificaron dos días con una calidad del aire muy mala. Es importante destacar que ambas estaciones están ubicadas en zonas con alta densidad de tráfico y actividad, lo que insinúa que la calidad del aire en la zona del proyecto podría mejorar aún más.

4.3.2. Contaminación acústica

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 al entorno de la implantación, no se estima un ruido ambiental elevado. La zona 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: el aeropuerto más cercano es el de Granada, el cual se encuentra fuera del área de influencia, aproximadamente a 13,5 km de la zona de implantación. No existen estudios de ruido

- Aeropuerto: el aeropuerto más cercano es el de Granada, el cual se encuentra fuera del área de influencia, aproximadamente a 13,5 km de la zona de implantación. No existen estudios de ruido de dicho aeropuerto. Además, a distancias superiores a 7 km de la zona de implantación se encuentra al noreste el aeródromo militar de Armilla y hacia el noroeste el aeródromo Juan Espadafor y el club de aeromodelismo de Granada, tampoco se dispone de estudios de ruido de dichas instalaciones.
- Aglomeración: nos encontramos en un ámbito rural que no posee aglomeraciones de personas. La aglomeración más cercana corresponde a la ciudad de Granada, situada a 9,80 km de las parcelas donde se ubicará la instalación.
- Eje ferroviario: el único eje ferroviario de importancia, con estudios de ruido, es el metro de Granada, el cual se encuentra a 4 km del área de influencia.
- Carretera: la principal vía que discurre en las cercanías de la zona de implantación del proyecto es la A-44, de la que se dispone de un estudio de nivel de ruido. Además, tal y como puede apreciarse en el mapa, aunque está dentro del área de influencia del proyecto, se encuentra aproximadamente a 3,70 km de la zona de implantación de la instalación industrial. Cabe destacar además que la carretera convencional A-385 (que conecta Otura con Santa Fe a través de La Malahá) discurre en las proximidades de las parcelas de implantación y será la que de acceso a la planta. No obstante, no se dispone de estudios de ruido específicos de esta infraestructura, por lo tanto, no se prosigue con su análisis.

Teniendo en cuenta estos datos, junto con los datos de niveles de ruidos consultados a partir de información proporcionada por el SICA, la contaminación acústica de la zona de implantación puede considerarse baja.

4.3.3. Contaminación lumínica

La Junta de Andalucía, en su estrategia por preservar el cielo, si bien se ha centrado en identificar el origen de la contaminación lumínica y definir las medidas para reducir su impacto, ha puesto, además, un énfasis especial en la necesidad de realizar un diagnóstico previo de la afección, con el objetivo de poder ofrecer soluciones eficaces. A tal fin, la Consejería ha realizado una ambiciosa campaña de medición, entre los años 2011 y 2015, con un total de 41.949 puntos de muestreo obtenidos con dispositivos SQM. Como resultado se ha obtenido el primer mapa predictivo mediante el que se puede conocer la oscuridad del cielo nocturno andaluz en cualquier punto del territorio. Tras consultar dicho mapa, se observa que la calidad del cielo nocturno en la zona de implantación del proyecto es clasificada como “moderada”. Las instalaciones proyectadas no presentan iluminación exterior, salvo situaciones de emergencia.

4.3.4. Conclusiones

Teniendo en cuenta todos estos datos, tanto la contaminación atmosférica como la acústica y la lumínica de la implantación se considera baja, presentando la atmósfera una buena calidad en sus distintos componentes.

4.4. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Para el desarrollo del presente documento se han tenido en cuenta las figuras de protección identificadas dentro de las parcelas estudiadas para albergar la planta de biogás objeto de estudio, así como aquellos espacios cuya distancia a dicha superficie sea menor o igual a 5 km, denominando a esta superficie área de influencia.

4.4.1. RED NATURA 2000

Tras la consulta de la cartografía disponible en un radio de 5 km desde el centro de las parcelas estudiadas, se identifica la presencia de una zona ZEC, en concreto, “La Malahá”, la cual se encuentra a 2,23 km de la planta de biogás.

Fuera de la zona de estudio, pero aún en las cercanías, a una distancia aproximada de 6 km se localiza la zona ZEPA/ZEC “Sierra Nevada”.

4.4.2. RESERVA DE LA BIOSFERA

En la zona que nos concierne no se han observado terrenos con el certificado de Reserva de la Biosfera, el más cercano es el de “Sierra Nevada”, a unos 6 km del área de implantación de la planta de biogás.

4.4.3. RAMSAR E INVENTARIO DE ZONAS HÚMEDAS

Tras la consulta se percibe que la zona RAMSAR más cercana denominada “Humedales y Turberas de Padul”, se encuentra a distancia suficiente de la zona de estudio, a unos 10,14 km aproximadamente, como para considerar que la implantación pueda entablar algún efecto negativo directo o indirecto sobre esta.

4.4.4. RENPA

La figura más cercana a la zona de implantación del proyecto es Sierra Nevada, catalogada como Parque Nacional y Parque Natural, a 6 km al sureste. A mayor distancia, se localizan las figuras conocidas como “Dehesas de Santa Fe” y “Dehesas del Generalife”, ubicadas a 8,1 kilómetros al noroeste y a 14,5 kilómetros al noreste, respectivamente. Ambas están clasificadas como parques periurbanos.

Se concluye que estas figuras se encuentran a distancia suficiente como para considerar que la implantación pueda causar un efecto negativo directo o indirecto sobre ellos.

4.4.1. OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

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:

- Espacios sujetos a Protección Especial Compatible: Dentro de la zona de influencia del proyecto no existe ningún espacio clasificado como tal.
- Patrimonio de la Humanidad: En la zona de estudio no se identifican terrenos catalogados como tal.
- Geoparques: Andalucía cuenta con tres Geoparques: Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (julio de 2006), Parque Natural de las Sierras Subbéticas (julio 2006) y Parque Natural Sierra Norte (septiembre de 2011). Situados a distancias superiores a 50 km del área de influencia.

4.5. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGIA

El proyecto objeto de estudio se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, gestionada por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. La cuenca hidrográfica del río Guadalquivir tiene una

extensión de 57.527 km 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.

La red de drenaje está formada por el río Guadalquivir y sus afluentes.

Comparando la cartografía del BTN y del IGN 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 irá la planta de biometanización.

Los cauces más cercanos a la implantación del proyecto son el arroyo del Tarajal, a unos 700 metros al oeste; y a 590 metros al suroeste, discurre el cauce natural de carácter no permanente denominado Barranco de la Diezmería.

En total, existen 65,467 km de cauces naturales en el ámbito de estudio, que son los siguientes:

Tabla 26.- Caudales naturales presentes en el área de influencia y longitud dentro de dicha superficie.

Fuente: cartografía del BTN y del IGN.

NOMBRE	LONGITUD (Km)	NOMBRE	LONGITUD (Km)
Arroyo de Churchillos	3,684	Barranco de los Charcones	2,752
Arroyo de Frontilín	4,888	Barranco de los Paredones	1,222
Arroyo de la Fuente de la Taza	0,025	Barranco del Africano	0,786
Arroyo de las Andás	2,652	Barranco del Arenal	2,513
Arroyo de Marchalejo	0,092	Barranco del Chopo	0,673
Arroyo de Pozo Alto	3,348	Barranco del Higuero	2,875
Arroyo de Santapudía	2,615	Barranco del Juncal	2,175
Arroyo del Salado	2,522	Barranco del Juncarillo	0,864
Arroyo del Suspiro	2,05	Barranco del Lazo	2,185
Arroyo del Tarajal	2,337	Barranco del Lebrillo	1,59
Barranco de Chinchilla	0,623	Barranco del León	2,659
Barranco de la Diezmería	5,702	Barranco del Lobo	1,639
Barranco de la Higuera	1,745	Barranco del Quemado	1,136
Barranco de la Ratera	1,013	Cañada de la Patrona	0,646
Barranco de la Tinajuela	1,722	Cañada de Vilchez	0,76
Barranco de las Conejeras	0,677	Cañada Honda	1,995
Barranco de los Barrancones	1,86	Innominados	1,442

Por otro lado, existen 3,27 km de cauces artificiales en la zona de estudio.

Respecto a las aguas superficiales, se puede apreciar en la siguiente tabla la superficie que ocupa cada una de ellas:

Tabla 27.- Aguas superficiales en la zona de influencia y área ocupada dentro de dicha superficie. Fuente: cartografía del BTN y del IGN.

TIPO / NOMBRE	ÁREA (m ²)
Almacenamiento de agua	
Piscinas	26.147
Balsa/alberca/estanque	50.390
Vaso de salina	13.376
Lagunas	
Lagunas permanentes innominadas	10.907
Lagunas no permanentes	9.976

Respecto de las masas de agua subterránea, las parcelas de implantación se encuentran sobre la masa de agua subterránea denominada Depresión de Granada Sur. Además, en la zona de influencia, a unos 4,2 km al sur de la zona de implantación del proyecto se encuentra la masa de agua subterránea denominada Tejeda-Almijara-Las Guájaras y a 3,1 km por la zona noreste se sitúa la masa denominada Vega de Granada.

El proyecto no se sitúa sobre ninguna unidad hidrogeológica, si no que se encuentra en una zona situada entre dos unidades. En la dirección noreste, se encuentra la unidad hidrogeológica conocida como "Depresión de Granada," identificada con el código 05.32. Al sur, se encuentra la unidad hidrogeológica denominada "Tejeda-Almijara-Las Guájaras," cuyo código de identificación es 05.42.

Con respecto a la litología, la zona de implantación, así como la mayor parte del área de influencia está formada por margas y arcillas con alternancia de yesos y conglomerados o calizas y yesos, se trata de 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. Una parte al suroeste de la zona de influencia se encuentra formada por gravas, arenas, limos y arcillas (aluviales y terrazas), travertinos, turbas y glacia, pertenecientes al cuaternario.

4.6. GEOLOGÍA Y LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

4.6.1. Geología y geomorfología

El proyecto se sitúa en el término municipal de Alhendín, al cual le corresponde la Hoja 1.026 Padul del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. De la memoria asociada a la hoja en cuestión se ha extraído la siguiente información:

El área de la hoja núm. 1.026 está comprendida íntegramente dentro del ámbito de la Cordillera Bética. Los materiales que afloran en dicha área constituyen grandes grupos:

- Los de edad triásica, y más antigua, que pertenecen al conjunto *alpujárride*, de la zona bética s. str., y se caracterizan por estar intensamente afectados por la orogénesis alpina.
- Los de edad neógena y cuaternaria, de carácter postorogénico.

La planta de biogás proyectada y su zona de influencia se ubican en el centro de la Hoja 1.026 Padul asentándose sobre materiales de carácter postorogénico. Concretamente, las parcelas donde se va llevar a cabo el proyecto se ubican sobre limos, areniscas y arcillas con yeso. Este conjunto litológico, que ocupa gran extensión en la presente Hoja, en general, está constituido por limos, aunque no faltan en él las areniscas y las arcillas; en cuanto al yeso, aparece muy esporádicamente en los materiales situados al Este (borde de Sierra Nevada), pero va aumentando paulatinamente hacia el Oeste (es decir, hacia el centro de la Depresión de Granada), a partir del meridiano de Gabia Grande es abundantísimo, dando lugar a concentraciones explotables. En algunos puntos, aparecen masas, constituidas casi exclusivamente por alabastro, de varias decenas de metros de espesor. En cuanto al medio de sedimentación de estos materiales, la base de los mismos se depositó en un medio marino, como lo demuestra la existencia de macro y microfauna marina en los mismos.

4.6.2. Derechos mineros

Las parcelas donde se implantará la planta de biogás no se encuentran ubicadas sobre derechos mineros. Sin embargo, es importante destacar que, dentro del área de estudio contemplada, en la zona noreste, se identifican recursos mineros correspondientes a la sección A, que incluye zonas con autorización de explotación vigente, no vigente y áreas con solicitud de autorización de explotación.

A una distancia de 3 km al noroeste, se localizan recursos mineros correspondientes a la sección B, específicamente relacionados con el agua mineral.

Al norte, a una distancia de 1 km de las parcelas objeto de estudio, se puede observar una zona con derechos mineros pertenecientes a la sección C, con concesión de explotación vigente activa. En la zona suroeste del área de influencia, también se encuentran áreas con derechos mineros pertenecientes a esta sección, algunas con concesión de explotación vigente activa, otras con concesión vigente pero no activa, y zonas con solicitud de concesión de explotación. Además, existen áreas con permiso de investigación vigente activo, así como áreas con solicitud de permiso de investigación.

En el área de influencia, también se encuentra una zona con derechos mineros donde se ha solicitado un permiso de investigación, perteneciente a la sección D.

4.6.3. Lugares de interés geológico

Dentro de la zona de influencia estudiada, al noroeste, en el paraje conocido como el cerro del Pingurucho, se encuentra el LIG AND257 "Turbiditas de la Malahá", el cual pertenece al dominio geológico Cuencas del Guadalquivir y neógenas intramontañosas, con una superficie de 6,4 hectáreas. Se trata de estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas, su interés geológico principal es sedimentológico.

4.7. SUELOS

4.7.1. Topografía

Alhendín es una localidad y municipio español situado en la parte meridional de la comarca de la Vega de Granada, en la provincia de Granada, comunidad autónoma de Andalucía. Concretamente se extiende desde la Vega de Granada, en dirección suroeste, hasta contactar con la Sierra de Pera. Está atravesado

por el arroyo del Tarajal y presenta una altitud media de 743 metros. El término municipal abarca una superficie aproximada de 50,77 km² y su ubicación en una llanura permite el crecimiento en cualquier dirección, así frente al centro urbano consolidado aparecen algunas áreas con estructura aún no consolidada en los alrededores de las vías de comunicación. Las coordenadas geográficas características del núcleo urbano son: 37°06'28''N 3°38'45 O,139°.

La topografía, en un radio de 5 km, tiene variaciones grandes de altitud, el rango de altitud oscila entre los 700 y los 1000 m con un cambio máximo de 174 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 131 metros. Las parcelas en cuestión objeto del proyecto presentan una altitud media de 739 m sobre el nivel del mar.

En cuanto a las pendientes, en las parcelas donde se realizará la implantación nos encontramos en una zona con pendientes medias de entre un 5-10%, no obstante, en la zona de influencia existen zonas donde las pendientes son mayores.

Si estudiamos las pérdidas de suelo medias en un periodo de tiempo comprendido entre 1992-2018, detectamos que nos encontramos en una zona que apenas sufre procesos erosivos, con unas pérdidas entre 0-50 t/ha/año, con excepción de algunas zonas donde la erosión es manifiestamente visible y se pierden >100 t/ha/año de suelo, estas zonas se corresponden con aquellas superficies donde las pendientes son mayores.

4.7.2. 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.

Según la clasificación WRB, toda la zona de influencia del proyecto se encuentra sobre el tipo de suelo catalogado como "Cambisol Cálcico". Los Cambisoles son uno de los suelos españoles más abundantes. Son suelos jóvenes moderadamente desarrollados, con un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo, con texturas media, buena estabilidad estructural, buena estabilidad estructural, buen drenaje interno, alta porosidad, buena retención de humedad, pH neutral o débilmente ácido y con una biota activa. De color intenso, pardo amarillento o rojo intenso, por la acumulación de arcillas y óxidos de hierro, en condiciones favorables de humedad y de aportes de materia orgánica, pueden alcanzar un espesor considerable y resultar muy fértiles. Los Cambisoles son típicos para paisajes jóvenes, especialmente de la zona templada, pero ocurren también en áreas montañosas de todo el mundo y en desiertos. Si la saturación en bases es alta y la precipitación suficiente, predomina el uso agrícola, si es baja, hay más uso forestal. Que se clasifique como Cálcico hace referencia a que tiene un horizonte *cálcico* o concentraciones de *carbonatos secundarios* que comienzan dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo.

Fuera del área de influencia, a unos 25 km al sureste se encuentra la transición de suelo más próxima, el tipo de suelo en esa zona es "Cambisol Eútrico".

Para un estudio más exhaustivo de los suelos de la zona, se ha utilizado el Mapa de Suelos de Andalucía. La parcela donde se ubicará la planta de biogás se encuentra sobre la unidad de suelo 14, en la cual los regosoles son suelos dominantes dadas las características geomorfológicas, climáticas, de vegetación y

usos del territorio, en el que los procesos de erosión y sedimentación son frecuentes. Concretamente, la unidad 14, comprende suelos clasificados como regosoles calcáreos y cambisoles cálcicos. Los regosoles calcáreos se encuentran sobre margas, yesos y calizas, principalmente triásicos y terciarios, estos suelos están asociados principalmente a cambisoles cálcicos y regosoles eútricos. La asociación lleva, además, luvisoles cálcicos y fluvisoles calcáreos.

Una pequeña zona al este en el área de influencia considerada se encuentra sobre la unidad del suelo 42, donde dominan los cambisoles cálcicos, con inclusiones de regosoles calcáreos, fluvisoles calcáreos y luvisoles cálcicos. Se localizan en superficies de terrazas y glacis constituidas por materiales detríticos calizos, margas, limos, arenas y a veces gravas y conglomerados pliocuaternarios. En estos terrenos la pendiente es pequeña y el relieve suavemente ondulado por procesos de vaciado erosivo, o incluso leve deformación intracuaternaria.

Otra pequeña zona al noreste se encuentra sobre la unidad 2, en la que dominan los fluvisoles calcáreos. Estos suelos constituyen extensas vegas dedicadas preferentemente a regadíos.

4.7.3. Usos de suelo

Según la clasificación Corine Land Cover (CLC), la parcela donde se ubica el proyecto se encuentra sobre *Tierras de labor en secano*, lindando con *Olivares*. En el área de influencia también hay zonas de *Tejido urbano continuo*, *Frutales* y *Zonas en construcción*, entre otros.

Tabla 28.- Usos del suelo en el área de influencia.

CÓDIGO	UNIDAD	ÁREA (HA)
111	Tejido urbano continuo	44,75
112	Tejido urbano discontinuo	111,63
121	Zonas industriales o comerciales	101,77
122	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	43,72
131	Zonas de extracción minera	194,05
133	Zonas en construcción	369,87
142	Instalaciones deportivas y recreativas	31,81
211	Tierras de labor en secano	3305,88
212	Terrenos regados permanentemente	128,12
222	Frutales	1038,08
223	Olivares	1612,53
231	Prados y praderas	34,53
242	Mosaico de cultivos	166,93
243	Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y semi-natural	38,15
321	Pastizales naturales	183,71
323	Matorrales esclerófilos	312,67
333	Espacios con vegetación escasa	67,51

Según SIGPAC, la parcela en la que se ubica la planta de biogás se clasifica principalmente como "Tierra arable" (TA), con una pequeña porción catalogada como "Pastizal" (PS). Se ha comprobado que, la mayoría

de las parcelas en el área de influencia se destinan a usos agrícolas y agroforestales, como como "Tierra arable", "Olivar", "Frutal", "Viñedo", "Pastizal", y otros similares.

4.8. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

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 la planta de biogás.

4.8.1. 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.

El área estudiada que contempla la planta se asienta sobre las siguientes unidades de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987):

- **24e:** serie mesomediterránea bética marianense y araceno-pacense basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*. Faciación típica.
- **24ea:** serie mesomediterránea bética marianense y araceno-pacense basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*. Faciación termófila bética con *Pistacia lentiscus*.

La superficie que ocupa cada una de las series de vegetación presentes en el área de influencia estudiada es la siguiente:

Tabla 29.- Superficie de series de vegetación en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

NOMBRE	ÁREA (HA)
24e	6.412,37
24ea	1.318,51

Tabla 30.- Series de vegetación. Fuente: Rivas Martínez, Salvador (1987).. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.00.

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES. SERIE 27b. ENCINARES IBERICO-MERIDIONALES TERMOMEDITERRÁNEOS		
Nombre de la serie	24e. Bética y mariánico-monchiquense calcícola de la encina	
Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>	
Nombre fitosociológico	<i>Paeonio coriaceae - Querceto rotundifoliae sigmetum</i>	
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Paeonia coriacea</i>	<i>Paeonia broteroi</i> <i>Festuca triflora</i>
I. Matorral	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Genista speciosa</i>
II. Matorral degradado	<i>Echinopartum boissieri</i> <i>Phlomis crinita</i>	<i>Thymus baeticus</i> <i>Digitalis obscura</i>
III. Pastizales	<i>Brachypodium phoenicoides</i> <i>Stipa bromoides</i>	<i>Asteriscus aquaticus</i>

4.8.2. Vegetación Actual

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).

Para esto, se han utilizado las cuadrículas 10x10 km 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: 30SVG30 (donde se encuentra la planta de biogás), 30SVG40, 30SVF39 y 30SVF49. Tras una consulta de los catálogos regionales y nacionales, no se identifican especies de interés especial según el catálogo andaluz.

A continuación, se incorpora la lista completa, proporcionada por Anthos, de las especies que se recogen en las cuadrículas dentro de las cuales nos encuadramos:

Tabla 31.- Especies presentes en la zona de influencia del proyecto. Fuente: Anthos.

Especies presentes según Anthos	
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	<i>Hypochaeris radicata</i>
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Iberis nazarita</i>
<i>Agrostis reuteri</i>	<i>Iberis saxatilis subsp. cinerea</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Jasione foliosa</i>
<i>Aizoon hispanicum</i>	<i>Jasione montana</i>
<i>Ajuga iva</i>	<i>Juncus acutus subsp. acutus</i>
<i>Allium ampeloprasum</i>	<i>Juncus acutus</i>
<i>Allium chamaemoly</i>	<i>Juncus alpino-articulatus subsp. alpino-articulatus</i>
<i>Allium paniculatum</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Allium roseum</i>	<i>Juncus maritimus</i>
<i>Allium schoenoprasum</i>	<i>Juncus minutulus</i>
<i>Allium scorodoprasum subsp. rotundum</i>	<i>Juncus ranarius</i>
<i>Allium sphaerocephalon</i>	<i>Juncus subnodulosus</i>
<i>Allium stearnii</i>	<i>Juncus subulatus</i>
<i>Althaea officinalis</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Kernera boissieri</i>
<i>Amelanchier ovalis</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>
<i>Anchusa azurea</i>	<i>Lathyrus cicera</i>
<i>Andryala ragusina</i>	<i>Lavandula lanata</i>
<i>Anthyllis tejedensis</i>	<i>Lavatera cretica</i>
<i>Aphanes cornucopioides</i>	<i>Lemna gibba</i>
<i>Apium nodiflorum</i>	<i>Lemna minor</i>
<i>Arabis auriculata</i>	<i>Lens culinaris</i>
<i>Arabis parvula</i>	<i>Leontodon saxatilis</i>

Especies presentes según Anthos	
<i>Arceuthobium oxycedri</i>	<i>Lepidium latifolium</i>
<i>Arenaria modesta</i>	<i>Ligusticum lucidum</i> subsp. <i>lucidum</i>
<i>Aristolochia paucinervis</i>	<i>Limniris pseudacorus</i>
<i>Arrhenatherum album</i>	<i>Limonium delicatulum</i>
<i>Artemisia barrelieri</i>	<i>Limonium subglabrum</i>
<i>Asparagus aphyllus</i>	<i>Linaria arvensis</i>
<i>Asparagus horridus</i>	<i>Linaria hirta</i>
<i>Asperula arvensis</i>	<i>Linaria micrantha</i>
<i>Asphodelus ayardii</i>	<i>Linaria saturejoides</i> subsp. <i>angustealata</i>
<i>Asphodelus cerasiferus</i>	<i>Linaria saturejoides</i> subsp. <i>saturejoides</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Linaria saturejoides</i>
<i>Asphodelus macrocarpus</i> subsp. <i>rubescens</i>	<i>Linaria simplex</i>
<i>Asphodelus ramosus</i>	<i>Linaria verticillata</i>
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	<i>Linaria viscosa</i>
<i>Aster willkommii</i>	<i>Linum tenue</i>
<i>Astragalus echinatus</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Astragalus epiglottis</i>	<i>Lolium rigidum</i>
<i>Astragalus hamosus</i>	<i>Lomelosia pulsatilloides</i>
<i>Astragalus incanus</i> subsp. <i>nummularioides</i>	<i>Lythrum junceum</i>
<i>Astragalus monspessulanus</i>	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Astragalus sesameus</i>	<i>Macrochloa tenacissima</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Macrosyringion longiflorum</i>
<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Malcolmia africana</i>
<i>Avena sterilis</i>	<i>Malva parviflora</i>
<i>Avenula bromoides</i> subsp. <i>pauneroi</i>	<i>Mauranthemum decipiens</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Medicago minima</i>
<i>Avenula gervaisii</i> subsp. <i>gervaisii</i>	<i>Medicago polymorpha</i>
<i>Bartsia trixago</i>	<i>Medicago rigidula</i>
<i>Biarum carratricense</i>	<i>Melilotus indicus</i>
<i>Bifora testiculata</i>	<i>Merendera montana</i>
<i>Biscutella auriculata</i>	<i>Meum athamanticum</i>
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	<i>Minuartia funkii</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Minuartia montana</i>
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Moricandia moricandioides</i> subsp. <i>giennensis</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Muscari atlanticum</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Muscari comosum</i>
<i>Bromus madritensis</i>	<i>Muscari neglectum</i>
<i>Bromus rigidus</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Narduroides salzmännii</i>
<i>Bromus scoparius</i>	<i>Nepeta cataria</i>
<i>Bufonia paniculata</i>	<i>Nepeta nepetella</i> subsp. <i>laciniata</i>
<i>Bufonia tenuifolia</i>	<i>Neslia paniculata</i>

Especies presentes según Anthos	
<i>Buglossoides arvensis</i>	<i>Odontites bolligeri</i>
<i>Bunium pachypodium</i>	<i>Omphalodes linifolia</i>
<i>Bupleurum fruticosum</i>	<i>Ononis speciosa</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Ononis tridentata</i>
<i>Callipeltis cucullaris</i>	<i>Ophrys fusca</i> subsp. <i>dyris</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Ophrys speculum</i> subsp. <i>speculum</i>
<i>Campanula dieckii</i>	<i>Orlaya daucoideis</i>
<i>Campanula mollis</i>	<i>Ornithogalum narbonense</i>
<i>Cannabis sativa</i>	<i>Orobanche crenata</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Orobanche latisquama</i>
<i>Carduus platypus</i> subsp. <i>granatensis</i>	<i>Papaver hybridum</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Papaver rhoeas</i>
<i>Carduus tenuiflorus</i>	<i>Parapholis incurva</i>
<i>Carex halleriana</i>	<i>Parietaria judaica</i>
<i>Carlina lanata</i>	<i>Paronychia aretioides</i>
<i>Celtica gigantea</i>	<i>Pedicularis verticillata</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>Phalaris brachystachys</i>
<i>Centaurea boissieri</i> subsp. <i>boissieri</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Centaurea boissieri</i> subsp. <i>funkii</i>	<i>Pimpinella procumbens</i>
<i>Centaurea boissieri</i>	<i>Pimpinella tragioides</i>
<i>Centaurea bombycina</i> subsp. <i>xeranthemoides</i>	<i>Pinus pinaster</i>
<i>Centaurea bombycina</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Plantago coronopus</i>
<i>Centaurea graminifolia</i>	<i>Plantago lagopus</i>
<i>Centaurea granatensis</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Centaurea nevadensis</i>	<i>Pleurosorus hispanicus</i>
<i>Centaurea pullata</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Centranthus nevadensis</i>	<i>Poa ligulata</i>
<i>Cerastium alpinum</i>	<i>Podospermum laciniatum</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Polygala rupestris</i>
<i>Ceterach officinarum</i> subsp. <i>officinarum</i>	<i>Polygonum persicaria</i>
<i>Chaenorhinum grandiflorum</i>	<i>Polypogon monspeliensis</i>
<i>Chaenorhinum macropodium</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>
<i>Chaenorhinum villosum</i> subsp. <i>granatense</i>	<i>Potentilla caulescens</i>
<i>Chaenorhinum villosum</i>	<i>Puccinellia distans</i>
<i>Chamaespartium sagittale</i>	<i>Putoria calabrica</i>
<i>Cheilanthes guanchica</i>	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>
<i>Cheilanthes maderensis</i>	<i>Ranunculus acetosellifolius</i>
<i>Chiliadenus glutinosus</i>	<i>Ranunculus angustifolius</i>
<i>Cirsium valdespinulosum</i>	<i>Ranunculus arvensis</i>
<i>Cistus clusii</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i> subsp. <i>aleae</i>
<i>Cleonia lusitanica</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>

Especies presentes según Anthos	
<i>Coleostephus myconis</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Conopodium bunioides</i>	<i>Rapistrum rugosum</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Reseda complicata</i>
<i>Convolvulus boissieri</i>	<i>Reseda lutea</i>
<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Reseda stricta</i> subsp. <i>stricta</i>
<i>Coronilla scorpioides</i>	<i>Reseda stricta</i>
<i>Crepis albida</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Rhamnus myrtifolia</i>
<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>taraxacifolia</i>	<i>Rhamnus pumila</i>
<i>Crupina crupinastrum</i>	<i>Rhamnus velutina</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Roemeria hybrida</i>
<i>Cyperus longus</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Cytisus fontanesii</i>	<i>Rostraria cristata</i>
<i>Dactylorhiza elata</i>	<i>Rothmaleria granatensis</i>
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>maximus</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Daucus crinitus</i>	<i>Ruta chalepensis</i>
<i>Desmazeria rigida</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Dianthus broteri</i>	<i>Salvia argentea</i>
<i>Dichanthium ischaemum</i>	<i>Salvia lavandulifolia</i> subsp. <i>oxyodon</i>
<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Samolus valerandi</i>
<i>Draba hispanica</i>	<i>Sanguisorba rupicola</i>
<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Saxifraga erioblasta</i>
<i>Equisetum ramosissimum</i>	<i>Scandix australis</i>
<i>Equisetum telmateia</i>	<i>Scandix pecten-veneris</i>
<i>Erodium astragaloides</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i> subsp. <i>glaucus</i>
<i>Erodium cheilanthifolium</i>	<i>Scilla autumnalis</i>
<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Scirpoides holoschoenus</i>
<i>Eryngium bourgatii</i>	<i>Scleranthus delortii</i>
<i>Eryngium glaciale</i>	<i>Scorpiurus muricatus</i>
<i>Euphorbia characias</i>	<i>Scorzonera hispanica</i>
<i>Euphorbia hirsuta</i>	<i>Scrophularia auriculata</i>
<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Scrophularia canina</i> subsp. <i>canina</i>
<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Sedum album</i>
<i>Festuca interrupta</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Festuca scariosa</i>	<i>Sesamoides purpurascens</i>
<i>Filago gallica</i>	<i>Sideritis incana</i>
<i>Filago micropodioides</i>	<i>Sideritis montana</i>
<i>Filago pyramidata</i>	<i>Silene conica</i>
<i>Filago ramosissima</i>	<i>Silene germana</i>
<i>Frankenia laevis</i>	<i>Silene inaperta</i>
<i>Frankenia pulverulenta</i>	<i>Silene mellifera</i>
<i>Fumana procumbens</i>	<i>Silene muscipula</i>

Especies presentes según Anthos	
<i>Fumaria densiflora</i>	<i>Silene nocturna</i>
<i>Fumaria faurei</i>	<i>Silene psammitis</i> subsp. <i>lasiostyla</i>
<i>Fumaria mirabilis</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Sisymbrium austriacum</i> subsp. <i>hispanicum</i>
<i>Fumaria parviflora</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Gagea dubia</i>	<i>Smyrniolum perfoliatum</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Sonchus crassifolius</i>
<i>Galium mollugo</i>	<i>Sonchus maritimus</i>
<i>Galium papillosum</i>	<i>Sparganium erectum</i>
<i>Galium parisiense</i>	<i>Spergularia marina</i>
<i>Galium setaceum</i>	<i>Spergularia rubra</i>
<i>Galium tricornutum</i>	<i>Stipa barbata</i>
<i>Genista cinerea</i>	<i>Stipa lagascae</i>
<i>Gentiana boryi</i>	<i>Stipa offneri</i>
<i>Geranium molle</i>	<i>Suaeda fruticosa</i>
<i>Glaucium corniculatum</i>	<i>Tetragonolobus maritimus</i>
<i>Glebionis segetum</i>	<i>Teucrium capitatum</i>
<i>Globularia alypum</i>	<i>Teucrium eriocephalum</i>
<i>Glyceria declinata</i>	<i>Teucrium rotundifolium</i>
<i>Glyceria notata</i>	<i>Thapsia nitida</i>
<i>Halimium atriplicifolium</i>	<i>Thymelaea hirsuta</i>
<i>Haplophyllum rosmarinifolium</i>	<i>Thymelaea passerina</i>
<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	<i>Thymelaea tartonraira</i> subsp. <i>valentina</i>
<i>Helianthemum apenninum</i> subsp. <i>estevei</i>	<i>Thymelaea tartonraira</i>
<i>Helianthemum cinereum</i> subsp. <i>rotundifolium</i>	<i>Thymus granatensis</i> subsp. <i>granatensis</i>
<i>Helianthemum hirtum</i>	<i>Thymus granatensis</i>
<i>Helianthemum ledifolium</i>	<i>Thymus mastichina</i> subsp. <i>mastichina</i>
<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Thymus zygis</i> subsp. <i>gracilis</i>
<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Thymus zygis</i>
<i>Helianthemum syriacum</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Helianthemum villosum</i>	<i>Trifolium fragiferum</i>
<i>Helianthemum viscidulum</i>	<i>Trisetum scabriusculum</i>
<i>Helichrysum stoechas</i>	<i>Trisetum velutinum</i>
<i>Helictotrichon filifolium</i> subsp. <i>velutinum</i>	<i>Tulipa sylvestris</i> subsp. <i>australis</i>
<i>Helictotrichon filifolium</i>	<i>Turgenia latifolia</i>
<i>Heliotropium europaeum</i>	<i>Typha angustifolia</i>
<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Ulex parviflorus</i> subsp. <i>parviflorus</i>
<i>Herniaria hirsuta</i>	<i>Urginea maritima</i>
<i>Hieracium amplexicaule</i>	<i>Vaccaria hispanica</i>
<i>Hirschfeldia incana</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Valerianella coronata</i>

Especies presentes según Anthos	
<i>Holcus mollis</i>	<i>Valerianella discoidea</i>
<i>Holosteum umbellatum</i>	<i>Verbena officinalis</i>
<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>
<i>Hormathophylla longicaulis</i>	<i>Vicia monantha</i>
<i>Hymenolobus procumbens</i>	<i>Vicia peregrina</i>
<i>Hypocoum imberbe</i>	<i>Xiphion filifolium</i>
<i>Hypocoum pendulum</i>	<i>Zannichellia palustris</i>

Utilizando el Mapa Forestal de España (MFE) para la provincia de Granada, se ha identificado los diferentes usos del suelo y unidades de vegetación dentro del entorno de influencia del proyecto. La mayor parte del área de la zona de influencia del proyecto está ocupada por *cultivos*, incluida la parcela donde irá el sistema de gestión de residuos orgánicos, seguida de zonas catalogadas como *desarbolado* y otras como *artificial*. También existe una pequeña zona catalogada como *arbolado*. Se concluye que la vegetación en la zona de estudio se caracteriza principalmente por la influencia del sistema de explotación de la tierra, siendo predominantes los terrenos de secano, áreas despejadas con pastizales, así como los cultivos de olivar, vid y frutales, entre otros.

4.8.3. Hábitats de interés comunitario

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.

Se han identificado 5 hábitats de interés comunitario dentro del área de influencia del proyecto. En la siguiente tabla se indican de forma genérica las características principales de cada uno de ellos.

Tabla 32.- 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	Descripción	Sup. (ha)
1520	Tomillares gipsícolas mesomediterráneos guadijeño-bacenses	Tomillares gipsícolas	Lepidion subulati Bellot y Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual y Rivas-Martínez 1957	*	Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	172,73

Código	Nombre fitosociológico	Genérico	Alianza	Prioritario	Descripción	Sup. (ha)
5330	Tomillares dolomíticos termo- mesomediterráneos alfacarino- granatenses y alpujarreños	Tomillares	Lavandulion lanatae (Martínez-Parras, Peinado y Alcaraz 1984) Rivas-Martínez, Molero y Pérez- Raya 2002	NO	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	90,44
6220	Lastonares vallesano- empordaneses de Brachypodium retusum	Lastonares	Thero- Brachypodion ramosi Br.-Bl. 1925	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero- Brachypodietea	282,28
6420	Juncal churrero ibérico oriental	Juncal churreros	Molinio- Holoschoenion vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	NO	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion- Holoschoenion	0,75
92D0	Tarayales ripícolas fluviales	Tarayales	Tamaricion africanæ Br.-Bl. y O. Bolòs 1958	NO	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)	7,18

4.9. FAUNA

4.9.1. Inventario de fauna y estado de protección

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 la planta de biogás proyectada. Se han utilizado principalmente las siguientes 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 30SVG30, 30SVG39, 30SVG40 Y 30SVG49, estando las instalaciones, así como la mayor parte del área de influencia subsumida en la cuadrícula 30SVG30.

El resultado del estudio de las 4 cuadrículas que abarcan el área de influencia ha sido un total de 181 especies diferentes en el compendio global de las 4 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	30SVG30. N.º de especies presentes	107.
- Código de la cuadrícula	30SVG39. N.º de especies presentes	84.
- Código de la cuadrícula	30SVG40. N.º de especies presentes	141.
- Código de la cuadrícula	30SVG49. N.º de especies presentes	91.

También se ha consultado la cartografía de distribución de especies de flora y fauna amenazadas (y de interés) en Andalucía (cuadrículas UTM 5x5 km - Versión febrero 2023). 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).

A continuación, se muestran en tablas la clasificación de las especies identificadas, indicando el nombre científico, nombre común y su clasificación conforme a distintas normas existentes, que son las siguientes:

- 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, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats, se contemplan las siguientes categorías:

Tabla 33.- 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 34.- Categoría de amenaza de especies según el ámbito nacional. Fuente: elaboración propia

CATEGORÍAS NACIONALES	
Extinto	EX
Extinto en Estado Silvestre	EW
Es Peligro Crítico	CR
En Peligro	EN
Vulnerable	VU
De Interés Especial	DI
Casi Amenazado	NT
Preocupación Menor	LC
Datos Insuficientes	DD
No Evaluado	NE

- 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 35.- Categoría de amenaza de especies según el ámbito internacional. Fuente: elaboración propia

CATEGORÍAS INTERNACIONALES	
Extinto	EX
Extinto en Estado Silvestre	EW
Es Peligro Crítico	CR
En Peligro	EN
Vulnerable	VU
De Interés Especial	DI
Casi Amenazado	NT
Preocupación Menor	LC
Datos Insuficientes	DD
No Evaluado	NE

4.9.1.1. Anfibios

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG40	<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Alytes dickhilleni</i>	Sapo partero bético	0	Vulnerable	EN
30SVG49	<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	0		LC
30SVG40	<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	0		LC
30SVG30	<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	0		LC
30SVG39	<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	0		LC
30SVG49	<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato	LISTADO	LESRPE	NT
30SVG30	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	LISTADO	LESRPE	VU
30SVG39	<i>Rana perezi</i>	Rana común	0		LC
30SVG40	<i>Rana perezi</i>	Rana común	0		LC
30SVG49	<i>Rana perezi</i>	Rana común	0		LC
30SVG30	<i>Rana perezi</i>	Rana común	0		LC
30SVG49	<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado ibérico	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado ibérico	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional	0	LESRPE	LC

4.9.1.2. Aves

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG49	<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	0	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	0	LESRPE	LC

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG40	<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	0		LC
30SVG30	<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina daúrica	0	LESRPE	0
30SVG39	<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina daúrica	0	LESRPE	0
30SVG40	<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina daúrica	0	LESRPE	0
30SVG49	<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina daúrica	0	LESRPE	0
30SVG40	<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Hippolais pallida</i>	Zarcero pálido	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Hippolais pallida</i>	Zarcero pálido	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Hippolais pallida</i>	Zarcero pálido	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Pterocles orientalis</i>	Ortega	VU	Vulnerable	LC
30SVG39	<i>Pterocles orientalis</i>	Ortega	VU	Vulnerable	LC
30SVG49	<i>Pterocles orientalis</i>	Ortega	VU	Vulnerable	LC
30SVG30	<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0		NT
30SVG49	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0		NT
30SVG40	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0		NT
30SVG39	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0		NT
30SVG39	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Calamón común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Calamón común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravia	0		LC
30SVG39	<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravia	0		LC
30SVG30	<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravia	0		LC
30SVG49	<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravia	0		LC
30SVG40	<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático	0		LC
30SVG40	<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Emberiza calandra</i>	Emberiza calandra	0		LC
30SVG49	<i>Emberiza calandra</i>	Emberiza calandra	0		LC
30SVG40	<i>Emberiza calandra</i>	Emberiza calandra	0		LC
30SVG39	<i>Emberiza calandra</i>	Emberiza calandra	0		LC

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG39	<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	0	Vulnerable	LC
30SVG30	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	0	Vulnerable	LC
30SVG39	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	0	Vulnerable	LC
30SVG40	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	0	Vulnerable	LC
30SVG40	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0		LC
30SVG49	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0		LC
30SVG40	<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	0	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	0	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	0	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	0	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	0		LC
30SVG39	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	0		LC
30SVG30	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	0		LC
30SVG49	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	0		LC
30SVG39	<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	0		LC
30SVG40	<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	0		LC

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG49	<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	0		LC
30SVG30	<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	0		LC
30SVG49	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	Vulnerable	LC
30SVG39	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	Vulnerable	LC
30SVG30	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	Vulnerable	LC
30SVG30	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño o picapiercos	0		LC
30SVG30	<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño o picapiercos	0		LC
30SVG40	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Pica pica</i>	Urraca	0		LC
30SVG40	<i>Pica pica</i>	Urraca	0		LC
30SVG40	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila perdicera	0	Vulnerable	LC
30SVG40	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	0		LC
30SVG39	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	0		LC
30SVG30	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	0		LC
30SVG49	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	0		LC
30SVG40	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LISTADO	LESRPE	NT
30SVG49	<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0		LC
30SVG49	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0		LC
30SVG40	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	0		LC
30SVG40	<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	0		LC
30SVG49	<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	0		LC
30SVG39	<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	0		LC
30SVG40	<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	0		LC
30SVG30	<i>Cyanopica cyana</i>	Rabilargo asiático	0		0
30SVG49	<i>Parus major</i>	Carbonero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Parus major</i>	Carbonero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Parus major</i>	Carbonero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Parus major</i>	Carbonero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LISTADO	LESRPE	LC

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG39	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Parus ater</i>	Carbonero común	0		LC
30SVG30	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	0		VU
30SVG39	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	0		VU
30SVG40	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	0		VU
30SVG49	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	0		VU
30SVG40	<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino	0		LC
30SVG39	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	0		LC
30SVG40	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	0		LC
30SVG30	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	0		LC
30SVG39	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	0		LC
30SVG40	<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Cercotrichas galactotes</i>	Alzacola	VU	Vulnerable	LC
30SVG40	<i>Cercotrichas galactotes</i>	Alzacola	VU	Vulnerable	LC
30SVG39	<i>Cercotrichas galactotes</i>	Alzacola	VU	Vulnerable	LC
30SVG49	<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	0	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	0	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	0	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	0	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	0	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	0	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	0		LC
30SVG39	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	0		LC
30SVG40	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	0		LC
30SVG40	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	0		LC
30SVG30	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	0		LC
30SVG40	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	LISTADO	LESRPE	LC

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG39	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Carduelis spinus</i>	Lúgano	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo o cardelina	0		LC
30SVG39	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo o cardelina	0		LC
30SVG40	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo o cardelina	0		LC
30SVG49	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo o cardelina	0		LC
30SVG40	<i>Psittacula krameri</i>	Cotorra de Kramer	0		LC
30SVG39	<i>Pterocles alchata</i>	Ganga común	VU	Vulnerable	LC
30SVG39	<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo o común	0		LC
30SVG40	<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo o común	0		LC
30SVG49	<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo o común	0		LC
30SVG30	<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo o común	0		LC
30SVG30	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	0		LC
30SVG49	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0		LC
30SVG39	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0		LC
30SVG40	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0		LC

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG49	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	0		LC
30SVG30	<i>Lullula arborea</i>	Totovía	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Lullula arborea</i>	Totovía	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	0		LC
30SVG40	<i>Asio otus</i>	Búho chico	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Asio otus</i>	Búho chico	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla gris, polla de agua,...	0		LC
30SVG49	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla gris, polla de agua,...	0		LC
30SVG30	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla gris, polla de agua,...	0		LC
30SVG40	<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común europea	0		LC
30SVG30	<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común europea	0		LC
30SVG40	<i>Picus viridis</i>	Pito real	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Picus viridis</i>	Pito real	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	Vulnerable	NT
30SVG39	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	Vulnerable	NT
30SVG40	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	Vulnerable	NT
30SVG49	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	Vulnerable	NT
30SVG40	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	0		LC
30SVG30	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	0		LC
30SVG49	<i>Fulica atra</i>	Focha común	0		LC
30SVG49	<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	0	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	0	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	0	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz japonesa	0		LC
30SVG40	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz japonesa	0		LC
30SVG30	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz japonesa	0		LC
30SVG39	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz japonesa	0		LC
30SVG40	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LISTADO	LESRPE	LC

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG40	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo	LISTADO	LESRPE	NT
30SVG30	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo	LISTADO	LESRPE	NT
30SVG40	<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Columba domestica</i>	Paloma bravia	0		0
30SVG30	<i>Columba domestica</i>	Paloma bravia	0		0
30SVG39	<i>Columba domestica</i>	Paloma bravia	0		0
30SVG40	<i>Columba domestica</i>	Paloma bravia	0		0
30SVG49	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real o azulón	0		LC
30SVG39	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real o azulón	0		LC
30SVG49	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	0		LC
30SVG40	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Apus pallidus</i>	Vencejo pálido	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Apus pallidus</i>	Vencejo pálido	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo o serín verdecillo	0		LC
30SVG40	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo o serín verdecillo	0		LC
30SVG39	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo o serín verdecillo	0		LC
30SVG30	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo o serín verdecillo	0		LC
30SVG40	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Columba livia</i>	Paloma bravia	0		LC
30SVG30	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LISTADO	LESRPE	NT
30SVG39	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LISTADO	LESRPE	NT

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG30	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LISTADO	LESRPE	NT
30SVG49	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LISTADO	LESRPE	NT
30SVG39	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	0	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	0	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	0	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	0	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Coracias garrulus</i>	Carraca	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Coracias garrulus</i>	Carraca	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Coracias garrulus</i>	Carraca	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Coracias garrulus</i>	Carraca	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LISTADO	LESRPE	LC

CUTM5x5	Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza	Normativa	Fuente
5, 6, 7, 8	<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí		Decreto 23/2012. LAESRPE y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Cartografía integrada y zonificación de la distribución de las aves esteparias amenazadas de Andalucía. Versión 2021
5, 6, 7, 8	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable		Censos periódicos Aves Coloniales
1, 2	<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio común			Seguimiento de aves territoriales
1,2, 3, 4, 5, 6	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LESRPE		Censos periódicos Aves Coloniales

CUTM5x5	Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza	Normativa	Fuente
8	<i>Grus grus</i>	Grulla común			Censos de dormideros de aves terrestres
1, 2, 3, 4, 5, 6	<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	Vulnerable		Cartografía integrada y zonificación de la distribución de las aves esteparias amenazadas de Andalucía. Versión 2021
1, 2, 3, 4, 5, 6	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Vulnerable		Cartografía integrada y zonificación de la distribución de las aves esteparias amenazadas de Andalucía. Versión 2021

4.9.1.3. Mamíferos

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG49	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris	0		LC
30SVG39	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris	0		LC
30SVG40	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	0		LC
30SVG40	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	0		LC
30SVG39	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	0		LC
30SVG30	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	0		LC
30SVG30	<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris o Osorio	0		LC
30SVG40	<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris o Osorio	0		LC
30SVG49	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	0		LC
30SVG40	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	0		LC
30SVG39	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	0		LC
30SVG49	<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto o común	0		NT

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG40	<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto o común	0		NT
30SVG39	<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto o común	0		NT
30SVG40	<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo meridional	LISTADO	LESRPE	NT
30SVG40	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	0	Vulnerable	LC
30SVG39	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	0		LC
30SVG49	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	0		LC
30SVG49	<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común o menor	0		LC
30SVG30	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común o europeo	0		LC
30SVG39	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común o europeo	0		LC
30SVG40	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	0	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	0		LC
30SVG39	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	0		LC
30SVG40	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	0		LC
30SVG30	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	0		LC
30SVG40	<i>Genetta genetta</i>	Gineta, jineta o gato almizclero	0		LC
30SVG30	<i>Genetta genetta</i>	Gineta, jineta o gato almizclero	0		LC
30SVG39	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	0		LC
30SVG40	<i>Martes foina</i>	Garduña	0		LC
30SVG30	<i>Martes foina</i>	Garduña	0		LC
30SVG40	<i>Neomys anomalus</i>	Musgano de cabrera	0		LC
30SVG40	<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano mediterráneo, Murciélago hortelano pardo	0	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	0		LC

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG49	<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	0		LC
30SVG49	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	0		EN
30SVG39	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	0		EN
30SVG30	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	0		EN
30SVG40	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	0		EN
30SVG40	<i>Capra pyrenaica</i>	Bucardo	0		LC
30SVG40	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	0		LC
30SVG30	<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Meles meles</i>	Tejón común, europeo o euroasiático	0		LC
30SVG30	<i>Meles meles</i>	Tejón común, europeo o euroasiático	0		LC

4.9.1.4. Peces continentales

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG39	<i>Barbus sclateri</i>	Barbo gitano	0		LC
30SVG49	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común o europea	0		VU
30SVG40	<i>Salmo trutta</i>	Trucha común, trucha marrón o reo	0		LC
30SVG30	<i>Squalius alburnoides</i>	Calandino	0		VU
30SVG40	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoiris	0		0

4.9.1.5. Reptiles

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG30	<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LISTADO	LESRPE	LC

CUTM10x10	Nombre científico	Nombre común	Catálogo andaluz	Catálogo nacional	UICN
30SVG40	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Bastarda	0		LC
30SVG39	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Bastarda	0		LC
30SVG30	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Bastarda	0		LC
30SVG49	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Bastarda	0		LC
30SVG30	<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	0	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	0	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	0	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	0		NT
30SVG40	<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	0		NT
30SVG39	<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	0		NT
30SVG40	<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	0	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija andaluza	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija andaluza	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	LISTADO	LESRPE	0
30SVG40	<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	LISTADO	LESRPE	0
30SVG39	<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	LISTADO	LESRPE	0
30SVG49	<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	LISTADO	LESRPE	0
30SVG30	<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	LISTADO	LESRPE	0
30SVG40	<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	LISTADO	LESRPE	NT
30SVG30	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	0	LESRPE	LC
30SVG39	<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG49	<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG40	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura	LISTADO	LESRPE	LC
30SVG30	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura	LISTADO	LESRPE	LC

Una vez realizado este inventario se detecta que, según la clasificación andaluza, no hay probabilidades de encontrar especies en peligro de extinción.

Las especies vulnerables son el aguilucho cenizo, la ganga ortega, la ganga común, el sisón común, y el alzacola. También se encuentran especies sometidas a un Régimen de Protección Especial como el cernícalo común, el águila real o el milano negro, entre otros.

A excepción de las aves esteparias, ninguna de las especies identificadas en el área de influencia del proyecto se encuentra incluidas en los Planes de conservación y recuperación de especies de fauna amenazada de Andalucía.

4.9.2. Lugares de importancia para la fauna

Tras consultar las bases de datos de la CC.AA. de Andalucía, se ha obtenido como resultado que en buena parte de la zona de influencia del proyecto se extiende el Plan de recuperación y conservación de aves esteparias. Colindante con la zona de estudio, pero sin formar parte de ella, se extienden hacia el sureste el Plan de recuperación y conservación de aves humedales y el Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas.

El **Plan de recuperación y conservación de aves esteparias**, aprobado en enero de 2011 por el *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* incluye a 2 especies en peligro de extinción (avutarda y torillo andaluz) y 5 especies vulnerables (aguilucho cenizo, alondra ricotí, ganga ibérica, ganga ortega y sisón) según el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

El Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias, aprobado mediante la *Orden de 20 de mayo de 2015*, es el elemento orientador de los trabajos para alcanzar o mantener un adecuado estado de conservación de las especies objeto del mismo y para ello establece la Finalidad y Objetivos Generales, el Ámbito de Aplicación y las Medidas de Conservación.

Otra figura importante 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. 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.

La línea eléctrica de abastecimiento de la planta de biometanización se proyecta soterrada desde la planta hasta el punto de conexión, con lo cual no supondrá riesgo alguno para la avifauna.

Por último, las **Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España** (en adelante, IBA) se definen por la 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. En concreto, dentro de un radio de 5 km, nos encontramos dentro de la IBA 427 El Teple - Lomas de Padul Condado – Campiña. Se sitúa en el suroeste de la provincia de Granada, siendo el hábitat predominante los cultivos herbáceos en secano seguido de las áreas de estepa leñosa. Es una zona importante para la ganga ortega y cernícalo primilla en época de reproducción y en ella se encuentra el tercer núcleo reproductor de aguilucho cenizo con dos parejas reproductoras en 2010. Además, representa la única zona de cría confirmada durante el periodo de reproducción 2010 de elanio común de Granada. Otras especies de interés presentes son la bisbita campestre y la cogujada montesina. Además, representa una zona importante de dispersión y alimentación de rapaces, especialmente de águila real y águila azor-perdicera. Hacia el sureste, y adyacente a la zona de influencia pero sin formar parte de ella, se encuentra también la IBA 222 Sierra Nevada.

Las especies de aves características de la IBA 427 son:

Tabla 36.- Especies de aves más representativas del IBA 427 El Teple - Lomas de Padul. Fuente: SEOBirdLife

Nombre científico	Nombre común	Época	Población		Precisión población	Tendencia
			m	M		
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	Estival reproductor	87			
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Residente reproductor	394			
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	Residente reproductor	13		Exacta	En declive
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Estival reproductor	4	5	Exacta	
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	Residente reproductor	9		Exacta	

4.10. PAISAJE

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.

4.10.1. Categoría paisajística

En este caso, prácticamente la totalidad del área de influencia del proyecto se sitúa sobre la categoría paisajística "Valles, vegas y marismas". El restante, aproximadamente un 1,1 % de esta área se ubica sobre la categoría "Serranías".

4.10.2. Áreas paisajísticas

El Mapa de Paisaje de Andalucía desagrega las categorías paisajísticas en 19, de manera que, prácticamente la totalidad del área de influencia, incluida la zona de implantación del proyecto, está ubicada en el área paisajística de "Valles, vegas y marismas interiores". Al sur, se dan "Serranías de montaña media".

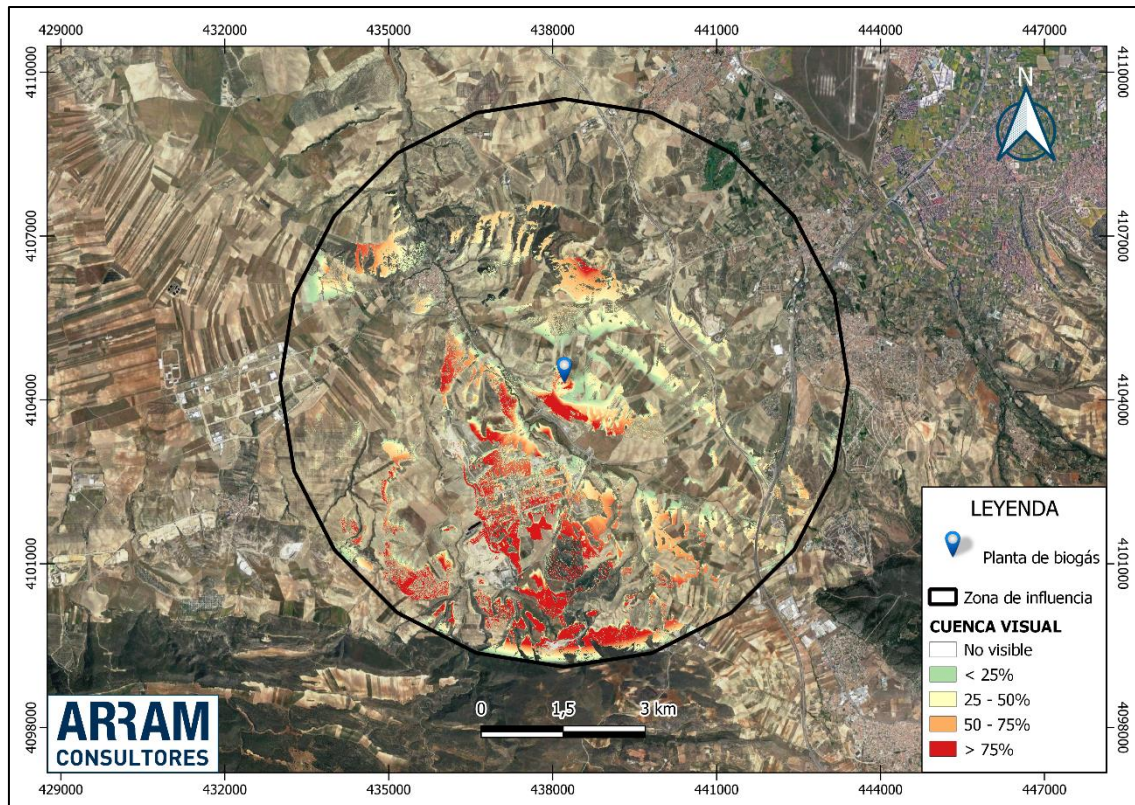
4.10.3. Ámbitos paisajísticos

El ámbito paisajístico presente en la mayoría de la zona de estudio es "Depresión y Vega de Granada". Al sur, se encuentra el ámbito "Sierras de Tejeda-Almijara".

4.10.4. Análisis de la cuenca visual

La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981).

Para el análisis se ha empleado 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. Por otro lado, para la obtención de la cuenca visual se ha usado el algoritmo Viewshed del software SIG de escritorio QGIS. Que determina aquellos puntos del área de incidencia desde los que no se ve la implantación, y categoriza aquellos desde los que sí se ve en rangos de visibilidad.



Mapa 3.- Visibilidad de la Cuenca visual. Fuente: Elaboración propia a partir MDS de IGN.

El resultado del algoritmo realizado nos arroja el mapa anterior y los datos que resumimos en la siguiente tabla, donde podemos apreciar que la instalación no es visible o tiene una baja visibilidad desde una parte importante de la zona, sobre todo por el este. Sin embargo, por el suroeste y debido a la topografía, la visibilidad es más elevada.

Tabla 37.- Cuenca visual del ámbito de actuación.

VISIBILIDAD	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE
No visible	6839,31	81,35%
<25%	368,91	4,39%
25-50%	346,67	4,12%
50-75 %	409,56	4,87%
>75%	442,83	5,27%

4.11. MEDIO DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

En la siguiente tabla pueden apreciarse los distintos núcleos urbanos dentro del buffer de 5 km establecido alrededor de la planta de biometanización y la distancia aproximada a la que se encuentran de la misma:

Tabla 38.- Núcleos urbanos dentro de la zona de influencia.

NOMBRE	TIPO	MUNICIPIO	PROVINCIA	DISTANCIA (m)
La Malahá	Cabecera	La Malahá	Granada	2375,194
Alhendín	Cabecera	Alhendín	Granada	4524,023
Villa de Otura	Cabecera	Villa de Otura	Granada	4267,141
Pedro Verde	Núcleo secundario	Las Gabias	Granada	4405,206

A continuación, se describirá el medio demográfico y socioeconómico de las poblaciones que podrían verse afectadas por la actuación pretendida al situarse en el entorno cercano de la misma, con el fin de establecer un perfil de sus condiciones de vida.

➤ Alhendín

La planta de biometanización proyectada se sitúa en el término municipal de Alhendín, el cual ocupa una extensión de 50,77 km² de la comarca de la Vega de Granada. El municipio alhendinense comprende el núcleo de población de Alhendín – capital municipal – así como varias urbanizaciones.

La población del municipio ha seguido un crecimiento progresivo en los últimos años, desde el año 2003 la población se ha incrementado en más de 5.000 habitantes, siendo la población censada en 2022 de 9.941 personas, lo que supone un aumento de un 112 %. A continuación, se presenta el gráfico que muestra la evolución demográfica del municipio:

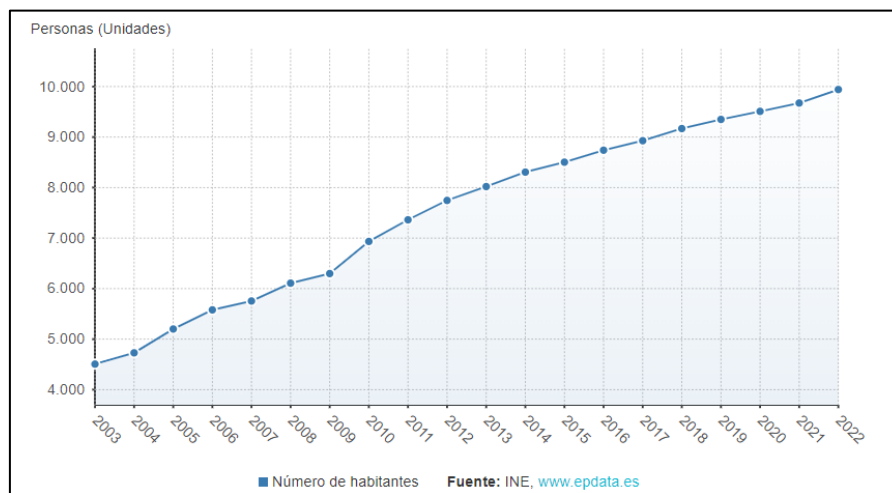


Ilustración 13.- Evolución demográfica en Alhendín.

Alhendín es la localidad del Área Metropolitana de Granada que más ha crecido en la última década, principalmente con la edificación y ampliación de urbanizaciones como Novosur, La Masía, La Quinta o Los Sueños de Cadima. Así mismo, su nueva población es joven, de entre 30 y 49 años, por lo que la media de nacimientos por año roza los 100.

Tabla 39.- Características demográficas Alhendín

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	
Población total. 2022	9941
Población. Hombres. 2022	5018
Población. Mujeres. 2022	4923
Población en núcleos. 2022	8754
Población en diseminados. 2022	1187
Edad media. 2022	37,8
Porcentaje de población menor de 20 años. 2022	25,1
Porcentaje de población mayor de 65 años. 2022	10,9
Variación relativa de la población en diez años (%). 2012-2022	28,3

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	
Número de extranjeros. 2022	482
Principal procedencia de los extranjeros residentes. 2022	Marruecos
Porcentaje que representa respecto total de extranjeros. 2022	23,9
Emigraciones. 2021	533
Inmigraciones. 2021	752
Nacimientos. 2021	95
Defunciones. 2021	50
Matrimonios. 2021	5

Con respecto al número de empresas en el municipio, este comenzó a aumentar en el año 2012 y ha seguido en aumento hasta la actualidad.

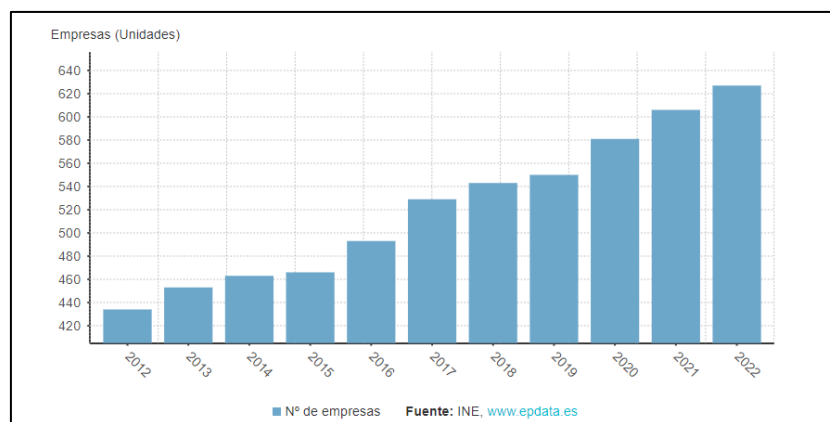


Ilustración 14.- Número de empresas total en Alhendín.

Según el SIMA, las principales actividades económicas en 2021 son el comercio al por mayor y al por menor y la reparación de vehículos de motor y motocicletas, seguido de la construcción, las actividades profesionales, científicas y técnicas, la industria manufacturera y por último el transporte y almacenamiento.

En 2022, el sector servicios es el que se encuentra representado por un mayor número de empresas, seguido por el comercio como puede verse en el siguiente gráfico:

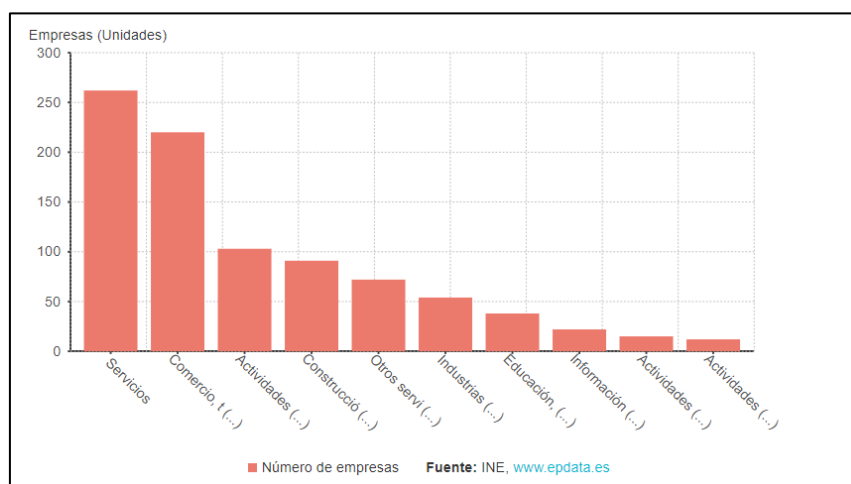


Ilustración 15.- Número de empresas por tipo en el municipio de Alhendín.

➤ La Malahá

El término municipal de La Malahá ocupa una extensión de 25,41 km² en la parte nororiental de la comarca de Alhama.

En los últimos 20 años se han producido cambios en la evolución del crecimiento poblacional en el municipio. Entre los años 2003 y 2010 se produjo un aumento en el número de habitantes, siendo este crecimiento muy pronunciado entre el año 2007 y 2008. Los siguientes años son fluctuantes, no obstante, en 2017 se volvió a iniciar un descenso hasta el 2019. Actualmente la tendencia es de crecimiento con 1.810 habitantes en el 2.022, como puede verse en el siguiente gráfico:

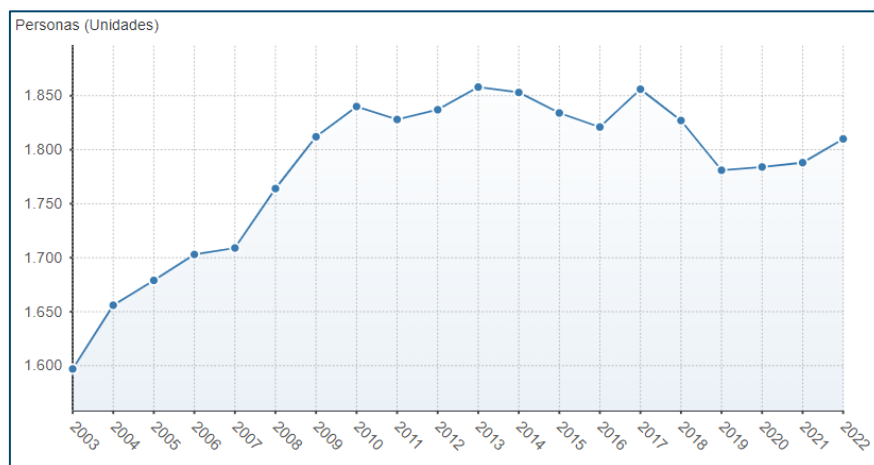


Ilustración 16.- Evolución demográfica en La Malahá

Las principales características demográficas del municipio se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 40.- Características demográficas La Malahá

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	
Población total. 2022	1.810
Población. Hombres. 2022	906
Población. Mujeres. 2022	904
Población en núcleos. 2022	1.810
Población en diseminados. 2022	0
Edad media. 2022	43,4
Porcentaje de población menor de 20 años. 2022	19,8
Porcentaje de población mayor de 65 años. 2022	18,1
Variación relativa de la población en diez años (%). 2012-2022	-1,5
Número de extranjeros. 2022	55
Principal procedencia de los extranjeros residentes. 2022	Marruecos
Porcentaje que representa respecto total de extranjeros. 2022	23,6
Emigraciones. 2021	84
Inmigraciones. 2021	122
Nacimientos. 2021	6
Defunciones. 2021	26
Matrimonios. 2021	8

Con respecto al número de empresas en el municipio, este comenzó a aumentar en el año 2016 y ha seguido en aumento hasta la actualidad.

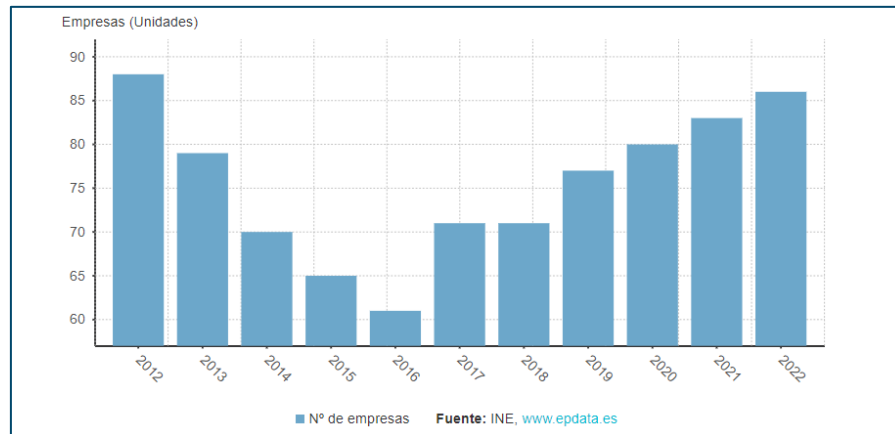


Ilustración 17.- Número de empresas total en La Malahá

Según el SIMA, las principales actividades económicas en 2021 son la construcción seguido del comercio al por mayor y al por menor y la reparación de vehículos de motor y motocicletas, sector que va a la par de la agricultura.

En 2022, el sector comercio es el que se encuentra representado por un mayor número de empresas, seguido por la construcción como puede verse en el siguiente gráfico:

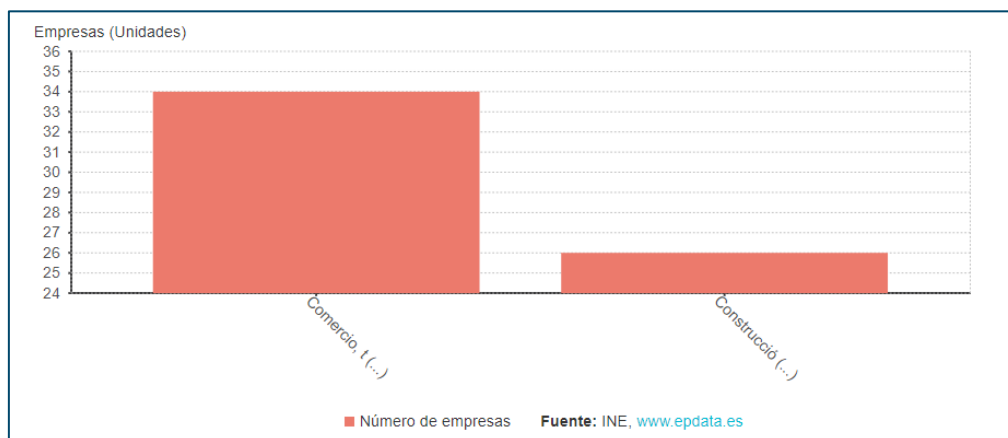


Ilustración 18.- Número de empresas por tipo en La Malahá

➤ Villa de Otura

La Villa de Otura o simplemente Otura se sitúa en la parte meridional de la comarca de la Vega de Granada, ocupa una extensión de 24,32 km².

En los últimos 20 años se han producido cambios en la evolución del crecimiento poblacional en el municipio, pasando de 5.090 habitantes en 2012 a 7.362 en 2022. Entre los años 2003 y 2012 se produjo un aumento en el número de habitantes, siendo este crecimiento exponencial. Los siguientes años son fluctuantes, no obstante, en 2020 se volvió a iniciar un aumento que se mantiene actualmente descenso hasta el 2019, como puede verse en el siguiente gráfico:

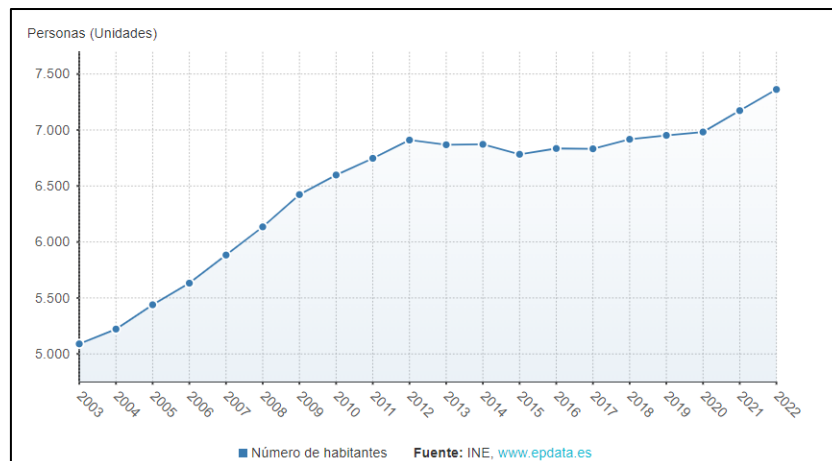


Ilustración 19.- Evolución demográfica en Villa de Otura.

Las principales características demográficas del municipio se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 41.- Características demográficas de Villa de Otura

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	
Población total. 2022	7.362
Población. Hombres. 2022	3.717
Población. Mujeres. 2022	3.645
Población en núcleos. 2022	7.256
Población en diseminados. 2022	106
Edad media. 2022	42
Porcentaje de población menor de 20 años. 2022	21,3
Porcentaje de población mayor de 65 años. 2022	15,7
Variación relativa de la población en diez años (%). 2012-2022	6,5
Número de extranjeros. 2022	345
Principal procedencia de los extranjeros residentes. 2022	Reino Unido
Porcentaje que representa respecto total de extranjeros. 2022	10,1
Emigraciones. 2021	365
Inmigraciones. 2021	576
Nacimientos. 2021	52
Defunciones. 2021	44
Matrimonios. 2021	26

Respecto al número de empresas existentes en el municipio, en términos generales se ha producido un aumento desde el año 2012 hasta la actualidad.

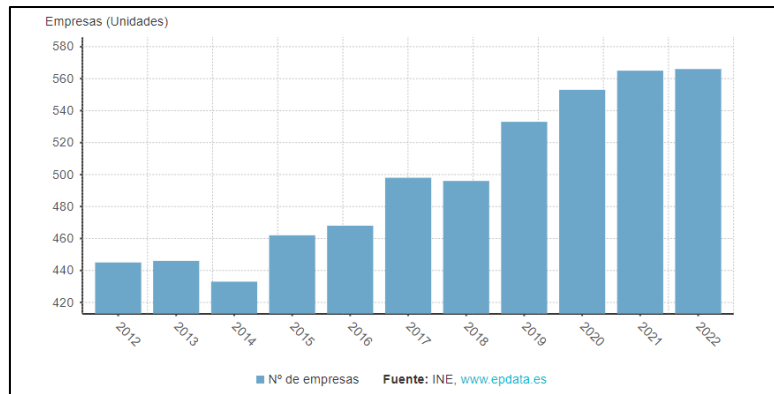


Ilustración 20.- Número de empresas total en Villa de Otura.

Según el SIMA, las principales actividades económicas en 2021 son el comercio al por mayor y al por menor y la reparación de vehículos de motor y motocicletas seguido del sector de la construcción, las actividades profesionales, científicas y técnicas y las actividades administrativas y servicios auxiliares, en último lugar se sitúa la hostelería.

En 2022, el sector servicios es el que se encuentra representado por un mayor número de empresas, concretamente existen 280 de esta categoría, seguido por el comercio como puede verse en el siguiente gráfico:

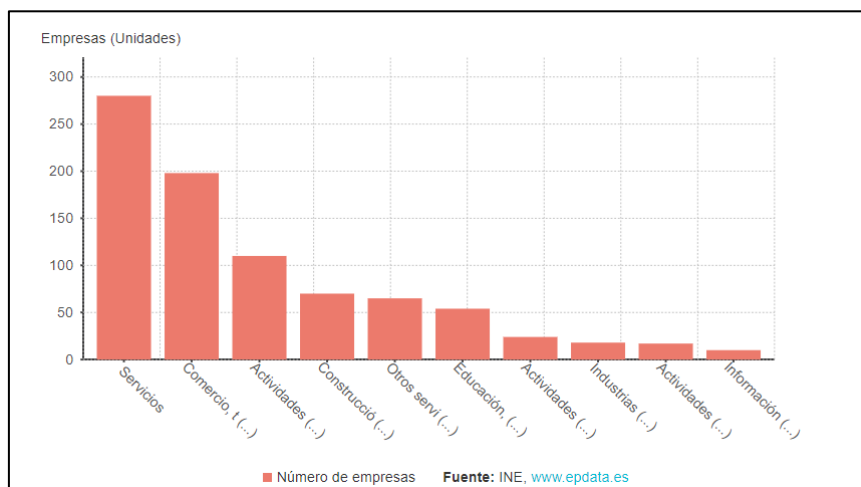


Ilustración 21.- Número de empresas por tipo en Villa de Otura

➤ Pedro Verde

Pedro Verde es una pedanía perteneciente al municipio de Las Gabias, se encuentra situada en el centro-sur de la comarca de la Vega de Granada ocupando una extensión superficial de 39,03 km². El municipio comprende el núcleo de población de Las Gabias – capital municipal – así como varias pedanías, una de ellas Pedro Verde.

La población de Las Gabias ha seguido un crecimiento progresivo en los últimos años, desde el año 2003 la población se ha incrementado en más de 10.000 habitantes, siendo la población censada en 2022 de 22.312 habitantes, respecto a los 9.773 habitantes del 2003, lo que supone un aumento de más de un 100 %. A continuación, se presenta el gráfico que muestra la evolución demográfica del municipio:

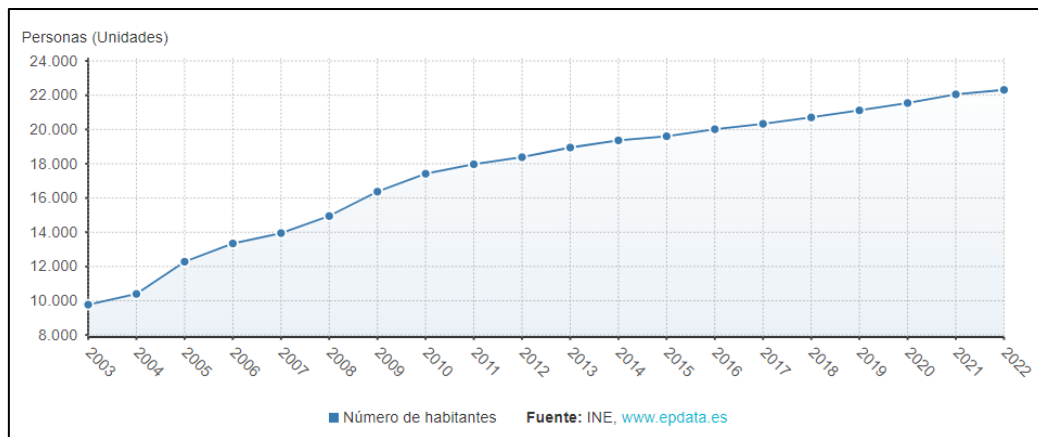


Ilustración 22.- Evolución demográfica en Las Gabias.

Concretamente la población de Pedro Verde es de 665 habitantes, de los cuales 345 son hombres y 320 mujeres.

Las principales características demográficas del municipio se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 42.- Características demográficas en Las Gabias

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	
Población total. 2022	22.312
Población. Hombres. 2022	11.273
Población. Mujeres. 2022	11.039
Población en núcleos. 2022	22.299
Población en diseminados. 2022	13
Edad media. 2022	38,3
Porcentaje de población menor de 20 años. 2022	23,9
Porcentaje de población mayor de 65 años. 2022	10,1
Variación relativa de la población en diez años (%). 2012-2022	21,4
Número de extranjeros. 2022	1.086
Principal procedencia de los extranjeros residentes. 2022	Marruecos
Porcentaje que representa respecto total de extranjeros. 2022	28,4
Emigraciones. 2021	1.410
Inmigraciones. 2021	1.669
Nacimientos. 2021	209
Defunciones. 2021	97
Matrimonios. 2021	93

Respecto al número de empresas existentes en el municipio, en términos generales se ha producido un aumento desde el año 2012 hasta la actualidad.

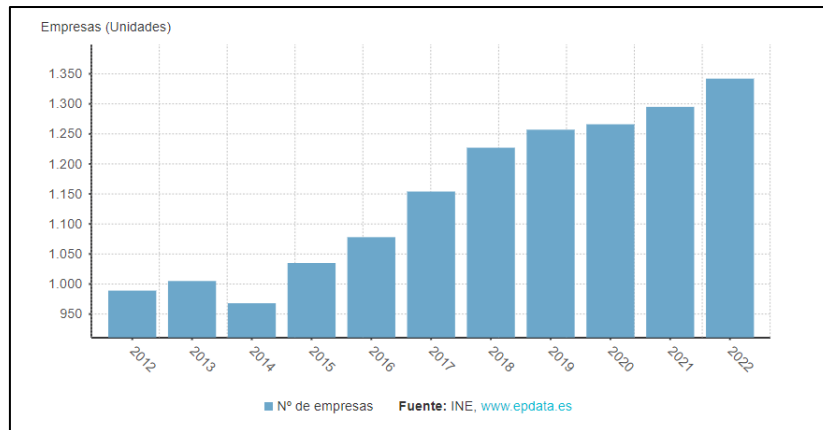


Ilustración 23.- Número de empresas total en Las Gabias.

Según el SIMA, las principales actividades económicas en 2021 son el comercio al por mayor y al por menor y la reparación de vehículos de motor y motocicletas seguido del sector de la construcción, el transporte y almacenamiento, las actividades profesionales, científicas y técnicas y las actividades administrativas y, en último lugar se sitúan otros servicios.

En 2022, el sector servicios es el que se encuentra representado por un mayor número de empresas, seguido por el comercio, con 541 y 530 empresas respectivamente. Existe una marcada diferencia con el número de empresas pertenecientes a otros sectores como puede verse en el siguiente gráfico:

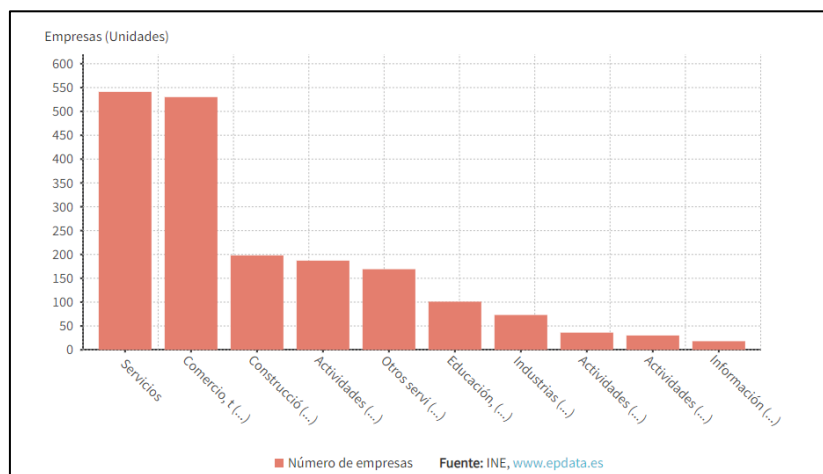


Ilustración 24.- Número de empresas por tipo en Las Gabias.

4.12. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

4.12.1. Vías pecuarias

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.

Utilizando la cartografía de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) se ha consultado la red de Vías Pecuarias del entorno de ubicación del proyecto, dando como resultado las vías de la siguiente tabla, donde además, se indica la longitud de las mismas dentro de estos 5 km:

Tabla 43.- Vías pecuarias y longitud (km) dentro del área de influencia del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de la cartografía de REDIAM.

NOMBRE	LONGITUD (Km)
Colada del Camino Real	2,66
Colada de Mala	4,65
Vereda del Camino Viejo de Granada	4,53
Vereda del Barranco Hondo	4,46
Cañada Real de Granada a Almuñecar	0,644

La vía pecuaria más cercana a la planta de biogás es la “Colada de Mala”, la cual se encuentra a unos 1.500 metros al noreste. El resto de vías pecuarias se encuentran a distancias superiores a 3 km.

4.12.2. Montes de utilidad pública

En la zona de influencia del proyecto, a 2,5 km al noroeste de la planta de biogás, se encuentra el monte de utilidad pública GR-50037-AY “La Villa”, perteneciente al termino municipal de La Mala y cuyo titular es el Ayuntamiento de La Malahá. Comprende una superficie total de 65,6654 ha, de las cuales 64,6570 ha son públicas.

También en la zona de influencia, al sur, se encuentra el monte de utilidad pública GR-30019-AY “Cerro de Abajo y el Manar”, perteneciente al termino municipal de Padul y cuyo titular es el Ayuntamiento de dicho municipio. Comprende una superficie total de 3.915,4908 ha, de las cuales 3.724,9524 ha son públicas. Este MUP presenta espacios naturales protegidos catalogados como LIC (“La Malahá”). Presenta espacios naturales protegidos catalogados como ZEPA, LIC y Parque Natural (“Sierra Nevada”). Además, presenta distintas ocupaciones como una línea eléctrica, varias líneas eléctricas de alta tensión, instalaciones extractivas, caminos forestales, entre otras. En las inmediaciones de la zona de estudio, pero sin formar parte de ella, se encuentra el MUP GR-70023-AY “Los Ruedos”, perteneciente al municipio de Escuzar y bajo la titularidad del Ayuntamiento local. Este MUP abarca una superficie total de 54,7586 ha, de las cuales 54,6936 ha son de propiedad pública.

4.12.3. Bienes de interés cultural, yacimientos y monumentos

Dentro del área de influencia del proyecto solo se encuentra el Bien de Interés Cultural “Torre” declarado como monumento en 1985. Al noreste, adyacente al área de influencia, pero sin pertenecer a ella, se encuentra el BIC “Torre Fuerte”.

Se ha consultado el mapa BTN del CNIG y la información de los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía de la zona donde se sitúan las parcelas de la planta de biogás y el yacimiento arqueológico más cercano es el “Criptoportico Romano de Gabia” a unos 6,5 km de estas. No obstante, será preceptivo la realización de una prospección arqueológica superficial en base a la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, siendo necesaria en primer lugar la realización de la solicitud del permiso de prospección, teniendo para ello que realizar la gestión de consulta de Cartas arqueológicas y elaboración del proyecto de intervención arqueológica.

5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD

5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se describen y valoran los impactos potenciales que puede producir el proyecto en las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento sobre la salud de la población.

5.1.1. FASE DE CONTRUCCIÓN

Teniendo en cuenta las distancias a los núcleos de población más cercanos, la afección sobre la salud podría darse en fase de obra sobre los trabajadores y derivaría en mayor medida del incremento del nivel sonoro y del polvo, o por el posible riesgo de accidentes. Las incidencias que sobre la salud pudieran derivarse de la fase de construcción se consideran mínimas.

Durante esta fase, el principal aspecto susceptible de generar impactos sobre la salud de la población sería el riesgo de contaminación atmosférica, relacionado fundamentalmente con el trasiego de maquinaria y vehículos, así como de las emisiones de polvo derivadas de los movimientos de tierras, acondicionamiento de viales, etc. No obstante, debido al carácter temporal y la escasa magnitud, no se considera un impacto significativo, siendo compatible con la salud de la población.

Del mismo modo, las posibles afecciones a elementos del entorno que pudieran representar un riesgo para la salud de la población no se consideran relevantes debido a su escasa importancia y al carácter temporal de dicha fase.

Además, se establecen medidas preventivas para disminuir la posible afección.

5.1.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

5.1.2.1. Incidencias sobre la salud de la población por emisiones contaminantes a la atmósfera

➤ Emisiones de olores y gases contaminantes

Durante la fase de funcionamiento el impacto sobre la salud de la población por emisiones contaminantes a la atmósfera va asociado al tránsito de maquinaria y vehículos, así como a las instalaciones que lleven aparejados focos de emisión empleadas en el proceso productivo.

En este sentido, se explican a continuación 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. Se detallan a continuación:

Entrada y almacenamiento de materias primas

La recepción y el almacenamiento de las materias primas se hace por separado para optimizar la gestión. Por un lado, el proceso de descarga del purín se realiza mediante una tubería con acople para manguera sin que se produzcan emisiones por la descarga ni durante su almacenamiento dado que este se realiza en un depósito enterrado estanco. En lo que respecta a los cosustratos sólidos (estiércol o restos vegetales),

la emisión de olores ocurre puntualmente durante su descarga y almacenamiento en el silo de recepción de sustratos hasta que sean posteriormente descargados por un tractor de palas en el cargador de sólidos, en donde ya apenas habrá desprendimiento de olores al estar este cubierto.

Almacenamiento del digerido

El digestato una vez digerido no es foco de emisión de olores, debido a que el proceso de digestión anaerobia se ha encargado de eliminar todos los compuestos orgánicos volátiles causantes de los malos olores.

Fermentación y producción de biogás en la planta

En condiciones de funcionamiento normales, en el digestor no se produce ninguna emisión de gases contaminante. En caso de fallo existen diversas medidas de seguridad.

Aprovechamiento del biogás en la unidad de upgrading

La planta de upgrading se ha diseñado de manera que no genere olores, ya que cualquier posible compuesto causante del mal olor será retenido en el filtro de carbón activo, y tanto el metano como el dióxido de carbono son inoloros.

La instalación no genera emisión de olores ya que la única emisión continua atmosférica corresponde al off-gas que no contiene sulfuro de hidrógeno (olor característico a huevo podrido) ni siloxanos. Estos gases son tratados como gases contaminantes en los filtros de la unidad de pretratamiento del biogás.

La combinación de la alta calidad del pretratamiento del biogás y la eficiencia de las membranas garantiza la limpieza del off-gas para que no contenga H_2S , siloxanos, ni partículas y, por tanto, esté ausente de olores.

En la unidad de upgrading se prevé unas emisiones canalizadas y difusas a la atmósfera debido al propio funcionamiento de la unidad de upgrading que a continuación se enumeran:

Por lo que respecta a las emisiones atmosféricas canalizadas, se localizan en los siguientes puntos:

- Corriente de offgas compuesta por CO_2 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 CO_2 que es emitida a la atmósfera de forma controlada.

La unidad de upgrading trabaja con gas completamente desulfurado mediante un proceso biológico dentro del digestor y su paso posterior por los filtros de carbón activo, que adsorben el H_2S remanente en el biogás. De este modo, las emisiones de óxidos de azufre son reducidas prácticamente del todo. El secado del gas por medio de un sistema de condensación reduce las emisiones de malos olores de los gases evacuados, constituyendo una medida más de minimización de las emisiones de la unidad de membranas.

El offgas está compuesto mayoritariamente por CO_2 con una concentración superior a 98% y una concentración muy pequeña de metano, inferior al 1% de CH_4 y presencia de N_2 y O_2 en

concentraciones también inferiores al 1%. Esta concentración tan baja de CH₄ en el offgas se consigue gracias al uso de membranas de alta eficiencia.

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.

Por tanto, la combustión del biometano no incrementa la cantidad de CO₂ presente en la atmósfera, a diferencia de los combustibles fósiles que sí liberan el CO₂ almacenado durante millones de años de almacenamiento bajo tierra.

- Válvulas de alivio de presión: La válvula de alivio es un dispositivo de seguridad que funciona cuando la presión en el punto de control excede la presión de calibración debido a procesos temporales, tales como el sobrecalentamiento del gas sin flujo.

Estas válvulas están ubicadas a lo largo de las tuberías de la instalación de Upgrading. Una de ellas está colocada previamente al sistema de membrana que en caso de actuar liberará biogás. La otra válvula está colocada posterior al sistema de membranas y liberará biometano.

La composición de estas corrientes se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 44.- Composición de la corriente del biogás y biometano liberado a través de las válvulas de alivio de presión.

	Biogás	Biometano
Metano (CH ₄)	54,8%	96%
Dióxido de carbono (CO ₂)	44,2%	3,1%
Nitrógeno (N ₂)	0,8%	0,9%
Oxígeno (O ₂)	0,2%	0,17%
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S) mg/Nm ³	Trazas	
NH ₃ mg/Nm ³ en seco	Trazas	
Siloxanos mg/Nm ³ en seco	Trazas	
COVs mg/Nm ³ en seco	Trazas	

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. Por tanto, las emisiones derivadas de las válvulas serán mínimas, teniendo un efecto sobre la atmósfera muy pequeño.

Por último, por lo que respecta a la unidad de upgrading, el foco de generación de emisiones difusas son las tuberías.

- Tuberías. Las operaciones asociadas a estas emisiones difusas son:
 - Mantenimiento de los equipos: para realizar el mantenimiento preventivo de los equipos, la instalación debe ser previamente inertizada. Durante este proceso es posible que permanezca biogás y/o biometano en las tuberías que es empujado por el gas inerte y se libera a la atmósfera.

- Fugas accidentales: fugas debido a una rotura de las tuberías. No se deberían producir fugas accidentales ya que todos los elementos de la instalación están testados y se lleva a cabo una inspección visual diaria y un mantenimiento preventivo.

Combustión del biogás en la antorcha de emergencia

La antorcha es un foco de emisión no sistemático ya que operará solo en caso de emergencia, es decir, cuando la unidad de upgrading no esté operativa. En la antorcha, el foco proviene de la combustión del biogás generado en el digestor, que no se prevé en operación normal de la planta.

Los contaminantes emitidos asociados a este foco de emisión son:

Tabla 45.- Emisiones a la atmósfera de la antorcha.

Componente	Unidades	Valor
Caudal de emisión	Nm ³ /h	1.005
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

La antorcha solo funcionará cuando la unidad de upgrading esté fuera de servicio por mantenimiento o avería. Se estima que este dispositivo funcionará, menos de 263 h/a (11 días al año).

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

La caldera a instalar funcionará con biomasa, puesto que las emisiones de CO₂ emitidas por el equipo son consideradas neutras. Esto es debido a que provienen de una fuente de carbono biogénico, es decir, que la energía térmica obtenida se considera renovable. No obstante, su combustión, además de CO₂, genera otros contaminantes a la atmósfera, como óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y partículas. A continuación, se muestra las emisiones de gases contaminantes y partículas de la caldera de biomasa, según su ficha técnica:

Tabla 46.- Contenido de contaminantes en la corriente depurada de los gases de escape de la caldera

Contaminante	Emisión del quemador (mg/Nm ³ para 11% de O ₂)
Óxidos de nitrógeno (expresados como NO ₂)	<400
CO	<500
Partículas	<50

Estos valores de emisión no superan a los valores límites establecidos por el Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas con biomasa sólida.

Focos de emisiones móviles

Los focos de emisión atmosféricos móviles que se detectan en la planta de biogás son de olor, polvo y de CO₂ asociados al transporte de los purines, estiércol y otros sustratos, principalmente restos vegetales mediante cubas y bañeras. El transporte de camiones se realizará durante el día

Se calcula que llegarán a la planta 580 t de productos para alimentación de la digestión por día laboral de un año. La media de carga por vehículo será de 22 t, por lo que cada día entrarán unos 26 vehículos. Se ha estimado que el consumo anual de combustible será de 45.000 l/a. Dado que, en el diésel, se estiman unas emisiones de 2,61 kg de CO₂ por cada litro consumido en motor, significa que las emisiones debidas al transporte de alimentación a la planta serán de 117 t de CO₂/a.

Respecto al polvo, como los sustratos tienen un contenido alto en humedad no se prevé generación de polvo a excepción del que genere el propio camión al circular por suelos pulverulentos. Para reducir los olores emitidos durante el transporte se empleará siempre que se pueda camión cisterna. En el caso de bañera se cubrirá mediante capota.

➤ **Emisiones sonoras**

En relación a la emisión de ruidos y vibraciones durante la fase de funcionamiento, estas emisiones sonoras se deben al funcionamiento inherente de planta industrial, 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.

En la siguiente tabla se muestran los principales focos de ruido para cada una de las áreas del proceso:

Tabla 47.- Límites de emisión de equipos.

Área de proceso	Equipo	Régimen	Nivel de ruido ¹
Almacén de sustratos	Bomba- depósitos	Diurno/ nocturno	75 dB
	Bomba mezcladora	Diurno	83 dB
	Cargador de sólidos	Diurno	85 dB
Fermentación	Agitadores-digestor	Diurno/ nocturno	75 dB
Calefacción	Tornillo sin fin de biomasa	Diurno/ nocturno	75 dB
Almacenamiento digestato	Separador S-L	Diurno/ nocturno	65 dB
	Bombas	Diurno/ nocturno	65 dB
Aprovechamiento del biogás	Soplante de biogás	Diurno/ nocturno	72 dB

Área de proceso	Equipo	Régimen	Nivel de ruido ¹
	Bomba de calor	Diurno/ nocturno	79 dB
	Compresor de biogás	Diurno/ nocturno	85 dB
	Antorcha	Diurno/ nocturno	80 dB
Otros	Pala cargadora	Diurno	72 dB

¹ Medidos a 1m de distancia.

Los equipos de mayor nivel ruido son la bomba mezcladora y cargador de sólidos que se encuentran situados en medio de la parcela. La bomba de calor y compresor de biogás que se encuentran en el interior de contenedores insonorizados para garantizar un nivel sonoro de 70 dB(A) a 1 m, la antorcha que funcionará esporádicamente y el compresor de aire que también se encuentra en el interior de un contenedor situado en medio de la planta.

Por lo que, los niveles de emisión sonora serán atenuados por divergencia geométrica provocada por la distancia del foco sonoro respecto de los límites de la parcela, además de otras medidas preventivas, como la existencia de contenedores insonorizados, indicado anteriormente, donde se ubican los equipos de mayor nivel de ruido, permitiéndonos cumplir con la legislación vigente.

➤ Conclusiones

Como ha quedado demostrado se concluye que, aun existiendo focos de producción de gases, olores y emisiones sonoras, sus niveles de contaminación se consideran mínimos durante el funcionamiento de la instalación, pudiendo ser incluso despreciables.

Por lo expuesto anteriormente y debido a la distancia a la que se sitúan los núcleos de población, se puede afirmar que no existirá afección significativa sobre dicha población. Tampoco se producirán impactos negativos en la salud de los trabajadores de la planta dado que las emisiones se encuentran dentro de los límites establecidos en normativa. Además, se han establecido las medidas preventivas y correctoras necesarias para reducir aún más las emisiones.

5.1.2.2. Incidencias sobre la salud de la población por contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas

Durante la fase de funcionamiento, el impacto en la salud de la población debido a la contaminación del suelo y de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, está relacionado con vertidos o fugas accidentales de depósitos o instalaciones que contienen productos susceptibles de contaminar estos factores ambientales, lo que podría resultar en riesgos para la salud.

En este sentido, a continuación, se explican las actividades que involucran el almacenamiento de sustancias contaminantes y que podrían ser fuentes de emisiones. Se detallan a continuación:

Almacén y entrada de las materias primas

No se detecta ningún foco emisor asociado a la manipulación de las materias primas, ya que tanto los silos de almacenamiento como los depósitos enterrados estarán impermeabilizados evitándose cualquier percolación a través del suelo. Además, en las zonas con existencia de riesgo de algún derrame (alrededor del digestor y en la zona de recepción de sustratos) se colocará una superficie con tratamiento drenante. En el caso del silo se construirá de hormigón con una inclinación del 1,5% con una arqueta de lixiviados donde serán recogidos y enviados a digestión anaerobia.

Almacenamiento del digestato

El digerido una vez sale de los tanques de digestión será separado en dos líneas. Una que se enviará directa al compostaje dinámico y otra al tornillo separador, obteniéndose de este proceso una fracción sólida y una líquida. La fracción líquida será acidificada y almacenada en balsas impermeabilizadas por lo que no hay peligro de que se produzca percolación del digerido a través del suelo. La fracción sólida será enviada al compostaje dinámico, la cual se realizará en un troje de hormigón impermeabilizado.

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. En este caso, se utilizará un hormigón armado resistente a ataque químico y sulforresistente.

Para asegurar la estanqueidad del tanque se utilizarán además juntas de PVC en las soleras y muros del digestor. Por tratarse de una construcción no “monolítica” de hormigón armado, se construirá alrededor de los tanques un anillo de drenaje con una protección para garantizar que no haya derrame en caso de escape, y detectar rápidamente cualquier anomalía en las rutinas de mantenimiento.

En caso de interrupción de la producción de gas, existirán medidas de seguridad constituidas por una válvula de sobrepresión, que aliviará las condiciones de exceso de gas en el gasómetro.

Así mismo, se dispondrá de un sensor de baja presión para el corte de la alimentación de la unidad de upgrading en caso de una disminución excesiva del biogás almacenado.

Gestión aguas de contacto y fecales

Las aguas de contacto son aguas pluviales o de proceso que caen sobre las pavimentaciones y circulaciones que pueden ser directamente contaminadas por las materias primas y los productos de la digestión anaerobia. Estas se producen durante los procesos de limpieza o los primeros 20 minutos de precipitación, pues transcurrido este período de tiempo la contaminación de estas superficies se ha limpiado por el agua caída. Estas aguas serán recogidas mediante un sistema de arquetas y enviadas a la balsa.

Respecto a las aguas fecales, estas serán almacenadas en un depósito estanco y correctamente gestionadas por gestor autorizado.

Destacar que no se produce ningún vertido a cauce público derivado del funcionamiento de la planta, todos serán almacenados y gestionados adecuadamente.

Otras acciones

Existiría la posibilidad de que se produjese la contaminación de los elementos del medio analizados 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, además de contar con superficies impermeabilizadas. No obstante, se propondrán una serie de medidas preventivas para evitar que se produzcan este tipo de accidentes.

De esta manera, queda justificado que, en condiciones normales de funcionamiento, a pesar de la presencia de productos considerados contaminantes, su gestión y almacenamiento adecuados, junto con las medidas establecidas, no representan riesgos para la salud de la población.

5.1.2.3. Incidencias sobre la salud de la población por riesgos biológicos

El funcionamiento de una planta de biogás que maneja residuos orgánicos puede plantear problemas biológicos que afectan la salud de los trabajadores, relacionados con la posible presencia de microorganismos perjudiciales en los residuos tratados. Los impactos en la salud de los trabajadores en términos de problemas biológicos:

1. Exposición a patógenos: Los residuos orgánicos pueden albergar patógenos como bacterias, virus y hongos, que pueden causar infecciones y enfermedades si los trabajadores entran en contacto con ellos. Esto puede dar lugar a problemas gastrointestinales, infecciones cutáneas y respiratorias, entre otros.
2. Riesgo de zoonosis: Si los residuos orgánicos provienen de fuentes agrícolas o ganaderas, los trabajadores podrían estar expuestos a enfermedades transmitidas por animales, conocidas como zoonosis. Estas enfermedades pueden ser transmitidas a través del contacto con animales o sus desechos, lo que plantea un riesgo adicional para la salud.
3. Irritaciones y alergias: La exposición a microorganismos presentes en los residuos orgánicos puede causar irritaciones en la piel, los ojos y las vías respiratorias. Además, podría aumentar el riesgo de alergias y asma en los trabajadores.

En resumen, el funcionamiento de la planta de biogás proyectada puede conllevar el riesgo de exposición a microorganismos perjudiciales, lo que afectaría la salud de los trabajadores. La implementación de medidas de seguridad y programas de salud ocupacional es esencial para proteger a los trabajadores de problemas biológicos relacionados con esta actividad. Cabe destacar que durante el proceso productivo se lleva a cabo una etapa de higienización, con el objetivo de limpiar y estabilizar el material tratado, por lo que el riesgo en la salud a la población en este sentido se reduce.

5.1.2.4. Incidencias sobre la salud de la población por incendios forestales e industriales

En la planta de biogás, existen instalaciones que, en caso de un accidente, pueden dar lugar a un incendio. Además, la planta se ubica en una zona clasificada como área de alto riesgo de incendios forestales en Andalucía, y en sus alrededores prevalece una densa vegetación. En el caso de un incendio, existe un alto potencial de propagación rápida del fuego hacia las instalaciones previstas.

Esto podría dar lugar a una serie de riesgos significativos para la salud de los trabajadores:

1. **Exposición al humo y a sustancias tóxicas:** Los incendios forestales generan una gran cantidad de humo que contiene partículas finas y gases tóxicos, como monóxido de carbono y productos químicos liberados por la combustión de materiales. La exposición a estos componentes puede causar problemas respiratorios, agravar condiciones preexistentes y tener efectos adversos en la salud pulmonar.
2. **Riesgo de quemaduras y heridas:** Los trabajadores de la planta corren el riesgo de sufrir quemaduras y heridas. Estas lesiones pueden variar en gravedad.

Se establecerán las medidas preventivas necesarias para mitigar el impacto sobre la salud de las personas.

5.1.2.5. Incidencias sobre la salud de la población por alteración del paisaje

La alteración del paisaje debido a la implementación de la planta de biogás proyectada puede tener varios impactos en la salud de la población:

1. **Estrés y salud mental:** La alteración del paisaje puede causar estrés y afectar la salud mental de las personas que viven en las proximidades. La vista de cambios significativos en el entorno familiar, como la pérdida de áreas verdes o la introducción de estructuras industriales, puede generar preocupación y ansiedad.
2. **Accesibilidad a áreas verdes y actividades al aire libre:** La alteración del paisaje podría limitar el acceso de la población a áreas verdes y espacios al aire libre. Esto podría influir en la capacidad de las personas para realizar actividades físicas y recreativas, lo que a su vez afecta la salud general y el bienestar.

En este contexto, considerando que el núcleo de población más cercano se encuentra a una distancia de aproximadamente 2,5 km y que la superficie ocupada por la implantación del proyecto en relación con la totalidad de las áreas agrícolas en la zona de influencia representa un porcentaje que no supera el 0,01% del total, es razonable concluir que el impacto sobre la salud de la población se considera despreciable en este sentido. La distancia significativa y la proporción mínima de ocupación del terreno minimizan las posibles alteraciones negativas en la salud de la comunidad local.

5.1.2.6. Incidencias sobre la salud de la población por afección al 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 haber influido 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 atmosfera, 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).

La Huella de Carbono nos permite identificar la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto. El análisis de esta huella nos proporciona como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental y punto de referencia básico para la adopción de actuaciones en materia de reducción de consumo de energía que concluyan en un mejor comportamiento ambiental.

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.

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. Por lo que el impacto global sobre la población y su salud sería beneficioso.

5.1.2.7. Incidencias sobre la salud de la población por tratamiento y producción de residuos

➤ Residuos tratados en la planta de biometanización

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.

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.

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 elimina 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, el digestato, se aplica a campo como fertilizante.

Se concluye que el impacto sobre la salud de la población es positivo al reducir la contaminación del aire, mitigar emisiones perjudiciales y mejorar la calidad del suelo, alineándose además con los principios de la economía circular. Se promueve un entorno más saludable y sostenible para las comunidades locales.

➤ Residuos generados en la actividad

Durante la fase de funcionamiento de la planta de biogás se generarán residuos derivados de la propia actividad, los cuales serán 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. Los residuos que se generarán en la planta de biometanización serán los siguientes:

Tabla 48.- Residuos generados en la planta de biogás

Residuo	Cód. LER	Cant. producida (Kg/año)	Procedencia	Destino	Almacenamiento
Residuos del cribado del compostaje	19 05 02	80.000		Gestor autorizado	Contenedor 1 m ³
Cenizas del hogar	10 01 01	25.000	Caldera	Gestor autorizado	

Residuo	Cód. LER	Cant. producida (Kg/año)	Procedencia	Destino	Almacenamiento
Aceite del motor	13 02 (*)	50	Bombas, agitadores	Gestor autorizado	Zona específica para su almacenamiento
Envases de aceite motor	15 01 10 (*)	Envase aceite nuevo/usado	Compresor de Upgrading	Doc. acreditativo de la empresa de mtto.	Zona específica para su almacenamiento
Aceite del motor	13 02 (*)	176	Unidad de upgrading	Doc. acreditativo de la empresa de mtto.	Zona específica para su almacenamiento
Filtro de aceite	16 01 07	1	Compresor de Upgrading	Doc. acreditativo de la empresa de mtto.	Zona específica para su almacenamiento
Líquido refrigerante	16 01 15 (*)	52l	Enfriador biogás Chiller del compresor	Doc. acreditativo de la empresa de mtto.	Zona específica para su almacenamiento
Carbón activo	06 13 02*	9.073 kg	Filtro carbón activo	Doc. acreditativo de la empresa de mtto.	Propio filtro de carbón saturado
Bombillas LED	20 01 36	10	Alumbrado del contenedor/ Alumbrado exterior	Proveedor en virtud del RAEE	Contenedor específico para su almacenamiento
Envases de papel y cartón	15 01 01	100	Separado de la biomasa entrante	Recogida municipal	Contenedor de residuos asimilables a urbanos
Envases de plástico	15 01 02	80	Separado de la biomasa entrante	Recogida municipal	Contenedor de residuos asimilables a urbanos
Papel y Cartón	20 01 01	80	Separado de la biomasa entrante	Recogida municipal	Contenedor de residuos asimilables a urbanos

Por lo tanto, no se prevén impactos negativos sobre la salud de la población debido a la adecuada gestión de los residuos que se llevara a cabo de conformidad con lo establecido en normativa.

5.1.2.8. Incidencias sobre la salud de la población por afección al medio socioeconómico

La implantación de la planta de biometanización proyectada conlleva una serie de beneficios significativos a la sociedad en varios aspectos:

1. **Generación de empleo:** La creación de puestos de trabajo para el funcionamiento y mantenimiento de la planta de biogás es un factor clave. Estos empleos contribuirán a reducir el desempleo en la región, lo que tendrá un impacto positivo en la población de los municipios cercanos. Además, el empleo local puede mejorar la calidad de vida de las personas y fortalecer la estabilidad económica de la comunidad.
2. **Revalorización de subproductos:** El aprovechamiento de subproductos procedentes de las explotaciones cercanas, que pertenecen a los habitantes de los diferentes municipios circundantes, es un aspecto beneficioso. Esto puede generar una fuente adicional de ingresos para los agricultores y ganaderos locales, mejorando su percepción económica. La revalorización de estos subproductos también contribuye a la gestión sostenible de los recursos agrícolas y ganaderos.
3. **Aprovechamiento del digestato como un fertilizante mejorado:** El digestato es un producto rico en nutrientes y materia orgánica, lo que mejora las condiciones del suelo agrícola. Los agricultores de la zona se benefician directamente al utilizar el digestato como fertilizante, ya que reduce la necesidad de comprar fertilizantes químicos costosos y se promueve la agricultura sostenible. A medida que los agricultores locales mejoran la salud y la calidad de sus suelos, pueden esperar cosechas más abundantes y de mayor calidad. Esto puede traducirse en un aumento de los ingresos a lo largo del tiempo.
4. **Impacto económico regional:** La planta de biogás puede tener un efecto positivo en la economía regional en su conjunto. La inversión en este tipo de proyectos puede atraer capital a la región y estimular el crecimiento económico a través de la creación de empleo y la inversión en infraestructura.

En resumen, la implantación de una planta de biogás no solo contribuye al uso sostenible de los recursos agrícolas y ganaderos, sino que también tiene un impacto positivo en la economía local y la percepción económica de los habitantes de los municipios circundantes. Además, la generación de empleo es un elemento clave para mejorar la calidad de vida de la población local y reducir el desempleo en la región. Todo ello ayudará al desarrollo económico de la región, proporcionando un mejor acceso a servicios de salud de calidad, a la vivienda, a la educación y a la calidad de vida en general, de manera que se genera un impacto beneficioso sobre la salud y el bienestar de la población.

5.1.2.9. Incidencias sobre la salud de la población por afección a las infraestructuras

El uso de las infraestructuras durante el funcionamiento de la planta de biogás puede tener varios impactos en la salud de la población:

1. **Aumento del tráfico y congestión:** El funcionamiento de la planta incluye el transporte de las materias primas, lo que se traduce en un aumento en el tráfico y la congestión en las carreteras locales. Esto puede aumentar el riesgo de accidentes de tráfico y la exposición a la contaminación del aire debido a la emisión de gases y partículas de los vehículos.
2. **Daños a carreteras y caminos locales:** El transporte de las materias primas en camiones de alto tonelaje puede dañar las carreteras y caminos locales, lo que, a su vez, puede dificultar el acceso a servicios de salud y otros servicios esenciales. El mal estado de las carreteras también puede aumentar el tiempo de viaje y el estrés para los residentes locales.
3. **Ruido y vibraciones:** El aumento del tráfico conlleva la generación de un aumento en los niveles elevados de ruido y vibraciones, lo que puede afectar la calidad de vida de las personas que viven cerca de la zona. La exposición prolongada al ruido y las vibraciones puede tener efectos negativos en la salud, como el estrés y trastornos del sueño.

Es importante destacar que estos efectos varían según la magnitud de las actuaciones, las medidas de mitigación implementadas y las infraestructuras existentes en la región. Para un funcionamiento adecuado y que no conlleve impactos negativos sobre la salud de la población es fundamental que se planifiquen las acciones. De manera que se considera que los impactos en la salud de la población serán limitados y gestionados de manera efectiva.

5.1.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

Considerando las distancias a los núcleos de población más cercanos, se prevé que, en la fase de desmantelamiento, el riesgo para la salud sea igual o incluso menor que el previamente evaluado en la fase de construcción, ya que se anticipa el desarrollo de tecnologías que generen menos emisiones contaminantes y tengan un impacto reducido en la población. Durante la fase de desmantelamiento, los posibles impactos en la salud se centrarían en los trabajadores y podrían relacionarse principalmente con el aumento del nivel de ruido, la generación de polvo y el riesgo de accidentes. Sin embargo, se considera que estas incidencias son mínimas. Durante esta fase, el riesgo de contaminación atmosférica, derivado del trasiego de maquinaria y vehículos, así como de las emisiones de polvo debido a las actividades de construcción, dada la naturaleza temporal y la escasa magnitud de estos impactos, se considera que son compatibles con la salud de la población. Además, las posibles afecciones a elementos del entorno que podrían representar un riesgo para la salud de la población se consideran poco relevantes debido a su escasa importancia y a la corta duración de esta fase. No obstante, se establecerán las medidas preventivas necesarias para minimizar cualquier posible afección.

5.1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS		EJECUCIÓN						FUNCIONAMIENTO					CESE				
		Movimiento tierras	Uso maquinaria	Acopios	Residuos	Obra civil	Acondicionamiento caminos	Mantenimiento	Presencia instalaciones	Residuos	GEI	Funcionamiento	Movimiento tierras	Movimiento maquinaria	Desmontaje	Residuos	Restauración
Población	Salud	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X

5.2. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES EN CADA UNA DE LAS FASES

FASE DE CONTRUCCIÓN		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
POBLACIÓN	SALUD	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19

FASE DE FUNCIONAMIENTO		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
POBLACIÓN	SALUD	-	4	1	4	1	1	1	1	1	2	1	26

FASE DE DESMANTELAMIENTO		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
POBLACIÓN	SALUD	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19

5.3. MATRIZ PONDERADA

MATRIZ FINAL DE IMPACTOS POTENCIALES		FASE DE EJECUCIÓN			FASE DE FUNCIONAMIENTO			FASE DE CESE		
		IMPORTANCIA	PESO	IMPACTO TOTAL	IMPORTANCIA	PESO	IMPACTO TOTAL	IMPORTANCIA	PESO	IMPACTO TOTAL
POBLACIÓN	SALUD	19	0,4	7,6	26	0,4	10,4	19	0,4	7,6

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Bajo el propósito de anular, mitigar o rectificar las alteraciones perjudiciales para la salud de la población acarreados por la ejecución de las obras necesarias para la construcción de la planta de biogás e infraestructuras de abastecimiento y evacuación necesarias, las actividades de funcionamiento y posterior desmantelamiento, se acometen una serie de medidas de carácter preventivo y correctivo:

6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

6.1.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

6.1.1.1. 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. 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.
- D. Con la retirada de la cubierta vegetal para la ocupación del terreno, se elegirán terrenos específicos destinados para su acopio. Estas acumulaciones serán estabilizadas y humificadas de forma periódica, además del uso de lonas, toldos o almacenándolos en recintos bajo techo.
- 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.
- G. Para un adecuado transporte de tierra se cubrirá, con las protecciones pertinentes, la caja del camión durante los recorridos.

6.1.1.2. AGUAS

- H. 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.
- I. 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.
- J. 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.
- K. 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.

6.1.1.3. 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 cimentación.
- D. Se tomarán las medidas necesarias para evitar procesos erosivos y con ello el levantamiento de polvo 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.
- E. En caso de ser necesario, se realizará riego periódico de las superficies con el fin de evitar la emisión de partículas a la atmósfera.
- F. El acopio de áridos, casetas de obra, almacenamiento de materiales y aparcamiento de vehículos se realizará en zonas señalizadas, alejadas de cauces.

6.1.1.4. VEGETACIÓN

- A. 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.

- B. 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.

6.1.1.5. PAISAJES

- A. Para las instalaciones permanentes se implementarán en todo lo posible materiales y diseños propios de la zona para una mayor integración en el entorno.
- B. Los colores que se utilicen en las instalaciones exteriores serán lo más parecidos posible al entorno natural donde se instalen, con el fin de que se camuflen en el entorno.
- C. 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.

6.1.1.6. RESIDUOS

- A. Los residuos serán gestionados conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. La recogida y gestión se realizará por parte de un Gestor Autorizado de Residuos.

6.1.1.7. 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.
- B. En caso de ser necesario se crearán caminos alternativos para no interrumpir la conectividad de los mismos.
- C. Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras utilizadas, para evitar accidentes.

6.1.2. MEDIDAS CORRECTORAS

6.1.2.1. 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.

6.1.2.2. 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.

6.1.2.3. SUELOS

- A. Riego periódico de las superficies de la zona de implantación con el fin de evitar emisión de partículas a la atmósfera.
- B. 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.

6.1.2.4. PAISAJES

- A. Las instalaciones provisionales, serán desmanteladas una vez hayan finalizado las obras.
- B. 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.

6.1.2.5. 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, evitando así accidentes.

6.1.2.6. 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.

6.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

6.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

6.2.1.1. EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA

Las medidas establecidas a continuación para prevenir los daños a la atmósfera y con ello los daños sobre la salud de la población 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 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 tapadas al finalizar las operaciones reduciendo la emisión de olores.

- Los sustratos semi-sólidos 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 tres días. De este modo, la putrefacción causante de los malos olores prácticamente no tiene lugar
- D. Cubrir con lona las instalaciones de recogida, almacenaje, manipulación y tratamiento de los sustratos líquidos y sólidos.
- E. 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.
- F. Los efluentes líquidos se recogerán en arquetas enterradas y cerradas mediante una losa, mediante un sistema de bombeo se canalizarán al digestor, para minimizar las emisiones difusas procedentes de la generación de lixiviados.

➤ **Almacenamiento del digestato**

- A. Se acidificará la fracción líquida del digestato de manera que no se pueda producir evaporación de gases amoniacos durante el almacenamiento en la balsa de evaporación existente. Tampoco 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 atmosfera 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 NH₃ que pueda estar presente en él. De esta manera, se asegura que no esté presente en la corriente de offgas de CO₂ emitida por la unidad de upgrading.
- B. Uso de filtros de carbón activo para la eliminación del H₂S 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 CO₂. Estos filtros son reemplazados regularmente para asegurar su operatividad. Del mismo modo, con la eliminación del H₂S, 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 CO₂ y CH₄ 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.
- 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. Se instalarán en la chimenea los filtros requeridos por la normativa para evitar en lo posible la emisión de partículas contaminantes a la atmosfera.
- C. 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.

➤ **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.
- B. Toda la maquinaria dispondrá de marcado CE, de manera que quede acreditado que cumplen las restricciones impuestas para ruidos y vibraciones.
- C. La implantación de equipos se realizará para minimizar la transmisión de ruido, alejando los equipos y maquinaria con mayor emisión de los límites de la parcela.
 - En el caso de la unidad de Upgrading se instalará el compresor de biogás en el interior de un contenedor con aislamiento acústico adicional y un muro exterior para reducir el nivel sonoro hasta 75 dB a 1 m.

- D. Se realizará un mantenimiento periódico de toda la maquinaria que pueda ser foco de ruido a efectos de obtener un óptimo funcionamiento.
- E. Se dotará a los elementos transmisores de vibraciones de los medios de amortiguación necesarios para su adecuación a la reglamentación vigente.
- F. 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.
- G. Aquellas actividades que puedan suponer un incremento de los niveles de emisión sonora se realizarán durante la franja horaria diurna.
- H. 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.
- G. En los lindes perimetrales de la planta está previsto colocar una pantalla vegetal mediante la plantación de arbolado y estrato arbustivo con lo que se eliminará la emisión de ruidos y polvo al exterior, y se vallará exteriormente la parcela hasta una altura de 2 metros. Además, con la pantalla vegetal permitirá que la planta se involucre de forma armoniosa con el entorno.

6.2.1.2. CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Las medidas establecidas a continuación para prevenir los daños al suelo y 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 colocarán sistemas de detección de fugas en los depósitos e instalaciones de bombeo enterradas para evitar percolación del producto almacenado en caso de una avería o fuga, caso que será muy poco probable.
- B. El almacenamiento de sustratos sólidos se realizará en silos, con presencia de inclinación y arqueta para recoger los lixiviados.

➤ **Almacenamiento del digestato y compostaje**

- A. Se emplearán balsas impermeabilizadas y de trojes de hormigón armado impermeabilizado, evitándose así evita 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. Se asegurará la correcta gestión de las aguas de contacto y de las aguas fecales.
- C. 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.
- D. 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.

- E. 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.
- F. 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.
- G. Se implantarán las mejores técnicas disponibles para evitar las posibles fugas.

6.2.1.3. RIESGOS BIOLÓGICOS

- A. Se implementarán medidas de seguridad como el uso de equipos de protección personal, prácticas de higiene rigurosas, etc.
- B. Se proporcionará capacitación específica en seguridad y procedimientos para minimizar la exposición a microorganismos perjudiciales.
- C. Se establecerán programas de salud ocupacional para monitorear la salud de los trabajadores y garantizar que se tomen medidas adecuadas en caso de exposiciones potenciales a riesgos biológicos para la salud.

6.2.1.4. INCENDIOS FORESTALES E INDUSTRIALES

- A. Se tendrán en cuenta las medidas preventivas establecidas Plan de Prevención de Incendios Forestales de Andalucía con la finalidad de evitar incendios forestales.
- B. Se contará con un Plan Contra incendios en instalaciones industriales.
- C. Se dispondrá de planes de respuesta a emergencias, sistemas de alarma y evacuación efectivos.
- D. Se proporcionará a los trabajadores información y capacitación sobre cómo actuar en situaciones de incendio.

6.2.1.5. ALTERACIÓN DEL PAISAJES

- A. En los lindes perimetrales de la planta se colocará una pantalla vegetal mediante la plantación de arbolado y estrato arbustivo, de manera que la planta se involucre de forma armoniosa con el entorno.
- B. Se realizará una gestión adecuada de los residuos evitando su almacenamiento y acumulación incluso temporalmente, en lugares visibles. De manera que se contribuya a mantener la integridad visual y el valor paisajístico de la zona.

6.2.1.6. TRATAMIENTO Y PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

- C. 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.
- D. 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 registrados como Gestores de Residuos en la Comunidad Autónoma de Andalucía, según corresponda. Se exigirá a la empresa contratada que cumpla con todas las prescripciones legales existentes en cuanto a gestión de residuos generados durante la actividad.
- E. Los residuos se segregarán desde su origen, disponiéndose de los medios de recogida y almacenamiento intermedio adecuados para evitar dichas mezclas. Se habilitarán las correspondientes áreas de almacenamiento de los residuos en función de su tipología, clasificación y compatibilidad.
- F. 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.
- G. El tiempo máximo para el almacenamiento de residuos peligrosos no podrá exceder de seis meses.
- H. Si el destino final de los residuos es la eliminación mediante depósito en vertedero, su gestión se realizará 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.
- I. Se prohíben los vertidos a los cauces y al terreno.

6.2.1.7. AFECCIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS

- A. Se planificarán y optimizarán al máximo los transportes de materias primas para que la afección sobre las infraestructuras sea la mínima

6.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

En la fase de desmantelamiento se producen actividades que se asemejan a las acontecidas en la fase de construcción, por ende, muchas medidas, se aplican de igual forma en este periodo con el fin de minimizar el posible impacto sobre la salud de la población. A continuación, se mencionan aquellas normas que son propias de este ciclo.

6.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

6.3.1.1. ATMÓSFERA

- A. Con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la consiguiente afectación 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. 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. 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.
- 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.

6.3.1.2. AGUAS

- G. 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
- H. 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 necesarios.
- I. 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.

- J. 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.

6.3.1.3. 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, limitándose a la restauración de la zona.
- D. Se tomarán las medidas necesarias para evitar procesos erosivos y el levantamiento de polvo en zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras.
- E. 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 para evitar accidentes.
- F. En caso de ser necesario, se realizará riego periódico de las superficies con el fin de evitar la emisión de partículas a la atmósfera.
- G. El acopio de áridos, casetas de obra, almacenamiento de materiales y aparcamiento de vehículos se realizará en zonas señalizadas, alejadas de cauces.

6.3.1.4. VEGETACIÓN

- B. 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.
- C. 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.

6.3.1.5. PAISAJE

- D. 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.

- E. 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.

6.3.1.6. RESIDUOS

- A. Los residuos serán gestionados conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. La recogida y gestión se realizará por parte de un Gestor Autorizado de Residuos.

6.3.1.7. INFRESTRUCTURAS

- 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.
- B. En caso de ser necesario se crearán caminos alternativos para no interrumpir la conectividad de los mismos.
- C. Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras utilizadas, para evitar accidentes.

6.3.2. MEDIDAS CORRECTORAS

6.3.2.1. 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.

6.3.2.2. 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.

6.3.2.3. PAISAJES

- A. Las instalaciones auxiliares serán desmanteladas una vez hayan finalizado las obras.
- B. 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.

6.3.2.4. 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.

6.3.2.5. 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, como es el caso del vial de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.

7. CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN

7.1. VALORACIÓN FINAL DEL ANÁLISIS

En resumen, tras una evaluación exhaustiva de los potenciales impactos en la salud de la población debido a la ejecución, funcionamiento y desmantelamiento de la planta de biogás proyectada, se llega a la conclusión de que los riesgos asociados se consideran mínimos y gestionables. Además, las medidas preventivas y correctoras planificadas, cuando se implementen adecuadamente, reducirán los impactos en la salud de la población a niveles mínimos o incluso despreciables. A continuación, se resumen los principales hallazgos:

1. Emisiones atmosféricas: A pesar de la presencia de focos de emisión asociados al tránsito de maquinaria y vehículos, así como a las instalaciones del proceso productivo, se ha demostrado que los niveles de contaminación, tanto de olores como de gases contaminantes, son mínimos y, en algunos casos, despreciables. Además, la distancia a la que se encuentran los núcleos de población garantiza que no exista una afección significativa a la salud de la comunidad.
2. Contaminación del suelo y agua: A pesar de la presencia de productos contaminantes en la planta, la gestión y el almacenamiento adecuados, junto con las medidas preventivas establecidas, minimizan el riesgo de impactos negativos en la salud de la población. Se ha demostrado que, en condiciones normales de funcionamiento, no existen riesgos significativos relacionados con vertidos o fugas accidentales.
3. Impacto biológico en trabajadores: La exposición a microorganismos perjudiciales en los residuos orgánicos tratados representa un riesgo para la salud de los trabajadores. Sin embargo, la implementación de medidas de seguridad y programas de salud ocupacional es esencial para proteger a los trabajadores de problemas biológicos relacionados con esta actividad.
4. Riesgo de incendios: Dado que la planta se encuentra en una zona clasificada como área de alto riesgo de incendios forestales, se han establecido medidas preventivas para mitigar el impacto potencial en la salud de las personas en caso de un incendio.
5. Alteración del paisaje: La planta de biogás no tiene un impacto significativo en la salud de la población debido a la distancia a la que se encuentran los núcleos de población y la proporción mínima de ocupación del terreno.
6. Beneficios para la salud: La planta de biogás contribuye a la reducción de la contaminación del aire, emisiones perjudiciales y mejora la calidad del suelo, lo que tiene un impacto positivo en la salud de la población. Además, promueve un entorno más saludable y sostenible.
7. Desarrollo económico y empleo: La implantación de la planta de biogás genera empleo y beneficios económicos, lo que mejora la calidad de vida de la población y su acceso a servicios de salud, educación y vivienda, lo que contribuye al bienestar general de la comunidad.

En conjunto, se puede concluir que, si se implementan adecuadamente las medidas planificadas y se siguen las regulaciones, la ejecución y el funcionamiento de la planta de biogás no conlleva riesgos significativos

para la salud de la población y, de hecho, puede aportar beneficios a largo plazo. El enfoque en la seguridad y la gestión responsable de los impactos ha sido central en la planificación de la planta, y se espera que estos esfuerzos sigan garantizando un entorno seguro y saludable para la comunidad.

Además, es importante destacar que la seguridad y la salud pública siguen siendo una prioridad constante, y se debe continuar con la vigilancia y el cumplimiento de las regulaciones ambientales y de salud aplicables, así como con la revisión y actualización periódica de las medidas de prevención y corrección, en caso de ser necesario, para garantizar que se mantenga un entorno saludable en el futuro.

8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

8.1. PROMOTOR

El promotor del presente proyecto es la entidad GREENING SOLAR VIII, S.L., provista con el C.I.F. B72566896, con domicilio social en localidad de Granada (Granada), calle Alcayata, n.º 4.

Actúa en representación de la sociedad peticionaria D. Carlos Alberto Madrid Merino, provisto con D.N.I. XXXXXXXX X y domicilio en el mismo.

8.2. OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente documento se redacta con el propósito de llevar a cabo la Evaluación del Impacto en la Salud que resultará de la instalación de la planta de biometanización ubicada en el T.M. de Alhendín (Granada). Este procedimiento tiene por objeto valorar los posibles efectos directos o indirectos sobre la salud de la población derivados de la actividad industrial que se proyecta y señalar las medidas necesarias para eliminar o reducir hasta límites razonables los efectos negativos y reforzar los efectos positivos.

La evaluación se lleva a cabo en cumplimiento de la Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública en Andalucía. Y se realiza 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.

8.3. NORMATIVA APLICABLE

- A Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública en Andalucía.
- 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.

8.4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en implementar una planta de residuos orgánicos basado en la siguiente tecnología:

- Producción de biogás mediante digestión anaerobia.
- Enriquecimiento del biogás que posteriormente se depura mediante una unidad de upgrading.
- Producción de compost a partir del digestato.

La tecnología de biometanización consiste fundamentalmente en someter los residuos a una digestión anaerobia controlada. El principal subproducto de este proceso es el biogás, un gas combustible que se depura para eliminar el CO₂ y otros gases y contaminantes que pudiera contener como N₂, O₂, H₂S o COVs, por lo que se incrementa el porcentaje de metano por encima del 96%, de forma que cumpla con los estándares de calidad del gas natural. El biometano generado se inyecta en la red de distribución de gas natural Redexis Gas, S.A.

Otro producto de la biometanización es el digestato, una parte de él será sometido a una separación de sus fracciones sólido y líquido, otra será destinada junto con la fracción sólida a un compostaje dinámico. La fracción líquida será almacenada y concentrada

En la planta proyectada se tratarán diferentes residuos de naturaleza orgánica, entre los que se encuentran

- Alperujos
- Subproductos ganaderos SANDACH, como purines y estiércoles ganaderos, porcinos y bovinos.
- Residuos vegetales agrícolas

La planta de biogás proyectada comporta una serie de mejoras, tanto ambientales como socio-económicas, que definirían sus principales acciones o ejes de actuación, son las siguientes:

- Gestión y depuración de residuos orgánicos. Mediante el proceso de digestión anaerobia, se consigue reducir hasta en un 90% la DBO y hasta en un 50% la DQO inicial de los subproductos valorizados en la planta.
- Reducción de emisión de gases de efecto invernadero. La fermentación natural de los subproductos ganaderos y restos agrícolas emiten grandes cantidades de dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄) a la atmósfera. En particular la emisión de CH₄ constituye un grave problema, debido a que cada tonelada de CH₄ equivale a 25 toneladas de CO₂. El objetivo de la planta de biogás es producir estos gases en tanques completamente estancos, depurarlos y enriquecerlos hasta generar una corriente rica en metano, por lo que se elimina prácticamente su emisión a la atmósfera.
- Producción de energía térmica de fuentes renovables. La producción de energía térmica de la planta de biogás contribuye a disminuir la dependencia energética de los combustibles fósiles, y además tiene la gran ventaja de ser gestionable y de poder evacuar la energía en las infraestructuras gasistas cuya capacidad de almacenamiento de energía es del orden de 1.000 veces superior al sistema eléctrico, cubriendo varios meses de demanda frente a las escasas horas del eléctrico.
- Producción de energía térmica a partir de la recuperación del calor de los procesos de compresión y enfriamiento del biogás. Este calor se empleará en el proceso de digestión anaerobia.
- Producción de digestato con mejores propiedades fertilizantes que los subproductos de origen. La obtención de un compost a partir de gran parte digestato y la fracción sólida restante incrementa el valor añadido de estos productos. En el caso del líquido, se empleará un tratamiento de concentración.

8.5. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

A continuación, se describen las características ambientales y territoriales alrededor de la planta de biometanización proyectada en Alhendín, Granada. Se evalúan los posibles impactos del proyecto en el entorno y se analiza el perfil socioeconómico y demográfico de las poblaciones afectadas, identificando puntos de vulnerabilidad en relación a la salud.

8.5.1. CLIMATOLOGÍA

El análisis del clima en un estudio de estas características es necesario para el mejor conocimiento de aspectos técnicos y funcionales. 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.

8.5.1.1. Datos climáticos

Según la clasificación climática de Köppen 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. 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 destaca los bosques mediterráneos. 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. Los veranos son 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.

Por otro lado, se han analizado datos de los observatorios meteorológicos recogidos en la Red Nacional de Estaciones Meteorológicas cercanos a la zona de estudio. De los datos analizados se deduce que los veranos son calurosos y los inviernos suaves, siendo los meses de enero y febrero los más fríos. Las precipitaciones son de 674 mm, concentradas de octubre a mayo. El mes de diciembre es el más lluvioso, con 102 mm y los meses de julio y agosto lo más secos, con una precipitación mensual media de 7 y 6 mm respectivamente.

8.5.2. Índices climáticos

A continuación, se expone una tabla resumen donde se recogen los valores de los índices climáticos de la zona de estudio.

Tabla 49.- Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.

ÍNDICE	VALOR	CLASIFICACIÓN	RANGO
ÍNDICE DE MARTONE	25,72	Semiárida	25-30
ÍNDICE DE EMBERGER	213,25	Perhúmedo	>200
ÍNDICE DE DANTIN	2,40	Semiárida	2-3
ÍNDICE DE UNEP	0,84	Zona húmeda	0,8-1,00
ÍNDICE DE FOURNIER	15,44	Muy bajo	<60

8.5.3. 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. Se han consultado los datos de la AEMET en relación a los escenarios más desfavorable esperado a corto plazo (RCP 4.5) en cuanto a temperatura máxima, temperatura mínima y precipitaciones, concluyendo 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 10 y 20% anual.

8.5.4. CALIDAD DEL AIRE

8.5.4.1. Contaminación atmosférica

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía de la Consejería para la Transición Ecológica, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a través de varias estaciones que posee en la provincia de Granada, ha tomado datos que se consideran representativos de la zona.

Para el estudio de la calidad del aire de la zona de influencia, se han considerado los datos de la estación de Armilla “Ciudad deportiva”, ya que es la más cercana (9 km) y mide los niveles de ozono y la estación “Granada-Norte” (22,8km), una de la que más datos de contaminación recoge de la zona.

En resumen, de acuerdo con los datos disponibles, la calidad del aire en términos generales se considera bastante buena en relación a los registros de ambas estaciones. Según el Informe de Calidad del Aire Ambiente 2021, solo se identificaron dos días con una calidad del aire muy mala. Es importante destacar que ambas estaciones están ubicadas en zonas con alta densidad de tráfico y actividad, lo que insinúa que la calidad del aire en la zona del proyecto podría ser aún mejor.

8.5.4.2. Contaminación acústica

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 al entorno de la implantación, no se estima un ruido ambiental elevado. La zona 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.

Teniendo en cuenta los datos analizados, la contaminación acústica de la zona de implantación puede considerarse baja.

8.5.4.3. Contaminación lumínica

La Junta de Andalucía se ha enfocado en preservar el cielo a través de la identificación de la contaminación lumínica, la definición de medidas de reducción y un diagnóstico previo. Realizaron una extensa campaña de medición entre 2011 y 2015, generando un mapa predictivo de la calidad del cielo nocturno en Andalucía. Tras consultar dicho mapa, se observa que la calidad del cielo nocturno en la zona de implantación del proyecto es clasificada como “moderada”. Las instalaciones proyectadas no presentan iluminación exterior, salvo situaciones de emergencia.

8.5.4.4. Conclusiones

Teniendo en cuenta todos estos datos, tanto la contaminación atmosférica como la acústica y la lumínica de la implantación se considera baja, presentando la atmosfera una buena calidad en sus distintos componentes.

8.5.5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Se han tenido en cuenta las figuras de protección identificadas dentro de las parcelas estudiadas para albergar la planta de biogás objeto de estudio, así como aquellos espacios cuya distancia a dicha superficie sea menor o igual a 5 km, denominando a esta superficie área de influencia.

8.5.6. RED NATURA 2000

Tras la consulta de la cartografía disponible en un radio de 5 km desde el centro de las parcelas estudiadas, puede observarse la presencia de una zona ZEC, en concreto, "La Malahá", la cual se encuentra a 2,23 km de la planta de biogás.

Fuera de la zona de estudio, pero aún en las cercanías, a una distancia aproximada de 6 km se localiza la zona ZEPA/ZEC "Sierra Nevada".

8.5.6.1. RESERVA DE LA BIOSFERA

En la zona que nos concierne no se han observado terrenos con el certificado de Reserva de la Biosfera, el más cercano es el de "Sierra Nevada", a unos 6 km del área de implantación de la planta de biogás.

8.5.6.2. RAMSAR E INVENTARIO DE ZONAS HÚMEDAS

Tras la consulta se percibe que la zona RAMSAR más cercana denominada "Humedales y Turberas de Padul", se encuentra a distancia suficiente de la zona de estudio, a unos 10,14 km aproximadamente, como para considerar que la implantación pueda entablar algún efecto negativo directo o indirecto sobre esta.

8.5.6.3. RENPA

La figura más cercana a la zona de implantación del proyecto es Sierra Nevada, catalogada como Parque Nacional y Parque Natural, a 6 km al sureste. A mayor distancia, se localizan las figuras conocidas como "Dehesas de Santa Fe" y "Dehesas del Generalife", ubicadas a 8,1 kilómetros al noroeste y a 14,5 kilómetros al noreste, respectivamente. Ambas están clasificadas como parques periurbanos.

Se considera que estas figuras se encuentran a distancia suficiente como para considerar que la implantación pueda causar un efecto negativo directo o indirecto sobre ellos.

8.5.6.4. OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

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:

- Espacios sujetos a Protección Especial Compatible: Dentro de la zona de influencia del proyecto no existe ningún espacio clasificado como tal.

- Patrimonio de la Humanidad: En la zona de estudio no se identifican terrenos catalogados como tal.
- Geoparques: Andalucía cuenta con tres Geoparques: Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (julio de 2006), Parque Natural de las Sierras Subbéticas (julio 2006) y Parque Natural Sierra Norte (septiembre de 2011). Situados a distancias superiores a 50 km del área de influencia.

8.5.7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGIA

El proyecto objeto de estudio se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, gestionada por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. La cuenca hidrográfica del río Guadalquivir tiene una extensión de 57.527 km 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. La red de drenaje está formada por el río Guadalquivir y sus afluentes.

Comparando la cartografía del BTN y del IGN 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 irá la planta de biometanización.

Los cauces más cercanos a la implantación del proyecto son el arroyo del Tarajal, a unos 700 metros al oeste; y a 590 metros al suroeste, discurre el cauce natural de carácter no permanente denominado Barranco de la Diezmería. En total, existen 65,467 km de cauces naturales en el ámbito de estudio, que son los siguientes:

Por otro lado, existen 3,27 km de cauces artificiales en la zona de estudio.

Respecto a las aguas superficiales, se puede apreciar en la siguiente tabla la superficie que ocupa cada una de ellas:

Tabla 50.- Aguas superficiales en la zona de influencia y área ocupada dentro de dicha superficie. Fuente: cartografía del BTN y del IGN.

TIPO / NOMBRE	ÁREA (m ²)
Almacenamiento de agua	
Piscinas	26.147
Balsa/alberca/estanque	50.390
Vaso de salina	13.376
Lagunas	
Lagunas permanentes innominadas	10.907
Lagunas no permanentes	9.976

Respecto de las masas de agua subterránea, las parcelas de implantación se encuentran sobre la masa de agua subterránea denominada Depresión de Granada Sur.

El proyecto no se sitúa sobre ninguna unidad hidrogeológica, si no que se encuentra en una zona situada entre dos unidades. En la dirección noreste, se encuentra la unidad hidrogeológica conocida como "Depresión de Granada," identificada con el código 05.32. Al sur, se encuentra la unidad hidrogeológica denominada "Tejeda-Almijara-Las Guájaras," cuyo código de identificación es 05.42.

Con respecto a la litología, la zona de implantación, así como la mayor parte del área de influencia está formada por margas y arcillas con alternancia de yesos y conglomerados o calizas y yesos, se trata de 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.

8.5.8. GEOLOGÍA Y LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

8.5.8.1. Geología y geomorfología

El proyecto se sitúa en el término municipal de Alhendín, al cual le corresponde la Hoja 1.026 Padul del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. De la memoria asociada a la hoja en cuestión se ha extraído la siguiente información:

El área de la hoja núm. 1.026 está comprendida íntegramente dentro del ámbito de la Cordillera Bética. Los materiales que afloran en dicha área constituyen grandes grupos:

- Los de edad triásica, y más antigua, que pertenecen al conjunto *alpujárride*, de la zona bética s. str., y se caracterizan por estar intensamente afectados por la orogénesis alpina.
- Los de edad neógena y cuaternaria, de carácter postorogénico.

La planta de biogás proyectada y su zona de influencia se ubican en el centro de la Hoja 1.026 Padul asentándose sobre materiales de carácter postorogénico. Concretamente, las parcelas donde se va llevar a cabo el proyecto se ubican sobre limos, areniscas y arcillas con yeso.

8.5.8.2. Derechos mineros

Las parcelas donde se implantará la planta de biogás no se encuentran ubicadas sobre derechos mineros. Sin embargo, es importante destacar que, dentro del área de estudio contemplada, en la zona noreste, se identifican recursos mineros correspondientes a las secciones A, B, C y D

8.5.8.3. Lugares de interés geológico

Dentro de la zona de influencia estudiada, al noroeste, en el paraje conocido como el cerro del Pingurucho, se encuentra el LIG AND257 "Turbiditas de la Malahá", el cual pertenece al dominio geológico Cuencas del Guadalquivir y neógenas intramontañosas, con una superficie de 6,4 hectáreas. Se trata de estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas, su interés geológico principal es sedimentológico.

8.5.9. SUELOS

8.5.9.1. Topografía

Alhendín es una localidad y municipio español situado en la parte meridional de la comarca de la Vega de Granada, en la provincia de Granada, comunidad autónoma de Andalucía. Concretamente se extiende desde la Vega de Granada, en dirección suroeste, hasta contactar con la Sierra de Pera. Está atravesado

por el arroyo del Tarajal y presenta una altitud media de 743 metros. El término municipal abarca una superficie aproximada de 50,77 km² y su ubicación en una llanura permite el crecimiento en cualquier dirección. Las coordenadas geográficas características del núcleo urbano son: 37°06'28" N 3°38'45" O, 139°.

La topografía, en un radio de 5 km, tiene variaciones grandes de altitud, el rango de altitud oscila entre los 700 y los 1000 m. Las parcelas en cuestión objeto del proyecto presentan una altitud media de 739 m sobre el nivel del mar. En cuanto a las pendientes, en las parcelas donde se realizará la implantación nos encontramos en una zona con pendientes medias de entre un 5-10%.

Si estudiamos las pérdidas de suelo medias en un periodo de tiempo comprendido entre 1992-2018, detectamos que nos encontramos en una zona que apenas sufre procesos erosivos, con unas pérdidas entre 0-50 t/ha/año, con excepción de algunas zonas donde la erosión es manifiestamente visible y se pierden >100 t/ha/año de suelo.

8.5.9.2. Edafología

Según la clasificación WRB, toda la zona de influencia del proyecto se encuentra sobre el tipo de suelo catalogado como "Cambisol Cálculo". Los Cambisoles son uno de los suelos españoles más abundantes. Son suelos jóvenes moderadamente desarrollados, con un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo, con texturas media, buena estabilidad estructural, buena estabilidad estructural, buen drenaje interno, alta porosidad, buena retención de humedad, pH neutral o débilmente ácido y con una biota activa. De color intenso, pardo amarillento o rojo intenso, por la acumulación de arcillas y óxidos de hierro, en condiciones favorables de humedad y de aportes de materia orgánica, pueden alcanzar un espesor considerable y resultar muy fértiles. Que se clasifique como Cálculo hace referencia a que tiene un horizonte *cálcico* o concentraciones de *carbonatos secundarios* que comienzan dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo.

Para un estudio más exhaustivo de los suelos de la zona, se ha utilizado el Mapa de Suelos de Andalucía. La parcela donde se ubicará la planta de biogás se encuentra sobre la unidad de suelo 14, en la cual los regosoles son suelos dominantes dadas las características geomorfológicas, climáticas, de vegetación y usos del territorio, en el que los procesos de erosión y sedimentación son frecuentes. Concretamente, la unidad 14, comprende suelos clasificados como regosoles calcáreos y cambisoles cálcicos. Los regosoles calcáreos se encuentran sobre margas, yesos y calizas, principalmente triásicos y terciarios, estos suelos están asociados principalmente a cambisoles cálcicos y regosoles eútricos. La asociación lleva, además, luvisoles cálcicos y fluvisoles calcáreos.

8.5.9.3. Usos de suelo

Según la clasificación Corine Land Cover (CLC), la parcela donde se ubica el proyecto se encuentra sobre *Tierras de labor en secano*, lindando con *Olivares*. En el área de influencia también hay zonas de *Tejido urbano continuo*, *Frutales* y *Zonas en construcción*, entre otros.

Según SIGPAC, la parcela en la que se ubica la planta de biogás se clasifica principalmente como "Tierra arable" (TA), con una pequeña porción catalogada como "Pastizal" (PS). Se ha comprobado que, la mayoría de las parcelas en el área de influencia se destinan a usos agrícolas y agroforestales, como como "Tierra arable", "Olivar", "Frutal", "Viñedo", "Pastizal", y otros similares

8.5.10. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

8.5.10.1. 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.

El área estudiada que contempla la planta se asienta sobre las siguientes unidades de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987):

- **24e:** serie mesomediterránea bética marianense y araceno-pacense basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*. Faciación típica
- **24ea:** serie mesomediterránea bética marianense y araceno-pacense basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*. Faciación termófila bética con *Pistacia lentiscus*.

La superficie que ocupa cada una de las series de vegetación presentes en el área de influencia estudiada es la siguiente:

Tabla 51.- Superficie de series de vegetación en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

NOMBRE	ÁREA (HA)
24e	6.412,37
24ea	1.318,51

8.5.10.2. Vegetación Actual

Se ha obtenido un listado de 404 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).

Para esto, se han utilizado las cuadrículas 10x10 km 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: 30SVG30 (donde se encuentra la planta de biogás), 30SVG40, 30SVF39 y 30SVF49. Tras una consulta de los catálogos regionales y nacionales, no se identifican especies de interés especial según el catálogo andaluz.

Utilizando el Mapa Forestal de España (MFE) para la provincia de Granada, se ha identificado los diferentes usos del suelo y unidades de vegetación dentro del entorno de influencia del proyecto. La mayor parte del área de la zona de influencia del proyecto está ocupada por *cultivos*, incluida la parcela donde irá el sistema de gestión de residuos orgánicos, seguida de zonas catalogadas como *desarbolado* y otras como *artificial*. También existe una pequeña zona catalogada como *arbolado*. Se concluye que la vegetación en la zona de estudio se caracteriza principalmente por la influencia del sistema de explotación de la tierra, siendo predominantes los terrenos de secano, áreas despejadas con pastizales, así como los cultivos de olivar, vid y frutales, entre otros

8.5.10.3. Hábitats de interés comunitario

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 identificado 8 hábitats de interés comunitario dentro del área de influencia del proyecto. En la siguiente tabla se indican de forma genérica las características principales de cada uno de ellos.

Tabla 52.- 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	Descripción	Sup. (ha)
1520	Tomillares gipsícolas mesomediterráneos guadijeño-bacenses	Tomillares gipsícolas	Lepidion subulati Bellot y Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano, Rigual y Rivas-Martínez 1957	*	Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	172,73
5330	Tomillares dolomíticos termomesomediterráneos alfacarino-granatenses y alpujarreños	Tomillares	Lavandulion lanatae (Martínez-Parras, Peinado y Alcaraz 1984) Rivas-Martínez, Molero y Pérez-Raya 2002	NO	Matorrales termomediterráneos y pre-estépico	90,44
6220	Lastonares vallesano-empordaneses de Brachypodium retusum	Lastonares	Thero-Brachypodium ramosi Br.-Bl. 1925	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	282,28
6420	Juncal churrero ibérico oriental	Juncuales churreros	Molinio-Holoschoenion vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948	NO	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	0,75
92D0	Tarayales ripícolas fluviales	Tarayales	Tamaricion africanae Br.-Bl. y O. Bolòs 1958	NO	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)	7,18

8.5.11. FAUNA

8.5.11.1. Inventario de fauna y estado de protección

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 la planta de biogás proyectada. Se han utilizado principalmente las siguientes 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 30SVG30, 30SVG39, 30SVG40 Y 30SVG49, estando las instalaciones, así como la mayor parte del área de influencia subsumida en la cuadrícula 30SVG30.

El resultado del estudio de las 4 cuadrículas que abarcan el área de influencia ha sido un total de 181 especies diferentes en el compendio global de las 4 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	30SVG30. N.º de especies presentes	107.
- Código de la cuadrícula	30SVG39. N.º de especies presentes	84.
- Código de la cuadrícula	30SVG40. N.º de especies presentes	141.
- Código de la cuadrícula	30SVG49. N.º de especies presentes	91.

Una vez realizado este inventario se detecta que, según la clasificación andaluza, no hay probabilidades de encontrar especies en peligro de extinción.

Las especies vulnerables son el aguilucho cenizo, la ganga ortega, la ganga común, el sisón común, y el alzacola. También se encuentran especies sometidas a un Régimen de Protección Especial como el cernícalo común, el águila real o el milano negro, entre otros.

A excepción de las aves esteparias, ninguna de las especies identificadas en el área de influencia del proyecto se encuentra incluidas en los Planes de conservación y recuperación de especies de fauna amenazada de Andalucía.

8.5.11.2. Lugares de importancia para la fauna

Tras consultar las bases de datos de la CC.AA. de Andalucía, se ha obtenido como resultado que en buena parte de la zona de influencia del proyecto se extiende el Plan de recuperación y conservación de aves esteparias. Colindante con la zona de estudio, pero sin formar parte de ella, se extienden hacia el sureste el Plan de recuperación y conservación de aves humedales y el Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas.

Otra figura importante de protección son las **Zonas de la Orden de Protección para la Avifauna contra Colisión y Electrocutación**, 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. 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.

La línea eléctrica de abastecimiento de la planta de biometanización se proyecta soterrada desde la planta hasta el punto de conexión, con lo cual no supondrá riesgo alguno para la avifauna.

Por último, respecto a las **Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España** (en adelante, IBA), dentro de un radio de 5 km, nos encontramos dentro de la IBA 427 El Teple - Lomas de Padul Condado – Campiña. Hacia el sureste, y adyacente a la zona de influencia pero sin formar parte de ella, se encuentra la IBA 222 Sierra Nevada.

8.5.12. PAISAJE

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.

8.5.12.1. Categoría paisajística

En este caso, prácticamente la totalidad del área de influencia del proyecto se sitúa sobre la categoría paisajística "Valles, vegas y marismas". El restante, aproximadamente un 1,1 % de esta área se ubica sobre la categoría "Serranías".

8.5.12.2. Áreas paisajísticas

El Mapa de Paisaje de Andalucía desagrega las categorías paisajísticas en 19, de manera que, prácticamente la totalidad del área de influencia, incluida la zona de implantación del proyecto, está ubicada en el área paisajística de "Valles, vegas y marismas interiores". Al sur, se dan "Serranías de montaña media".

8.5.12.3. Ámbitos paisajísticos

El ámbito paisajístico presente en la mayoría de la zona de estudio es "Depresión y Vega de Granada". Al sur, se encuentra el ámbito "Sierras de Tejeda-Almijara".

8.5.12.4. Análisis de la cuenca visual

La instalación no es visible o tiene una baja visibilidad desde una parte importante de la zona, sobre todo por el este. Sin embargo, por el suroeste y debido a la topografía, la visibilidad es más elevada.

8.5.13. MEDIO DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

En la siguiente tabla pueden apreciarse los distintos núcleos urbanos dentro del buffer de 5 km establecido alrededor de la planta de biometanización y la distancia aproximada a la que se encuentran de la misma:

Tabla 53.- Núcleos urbanos dentro de la zona de influencia

NOMBRE	TIPO	MUNICIPIO	PROVINCIA	DISTANCIA (m)
La Malahá	Cabecera	La Malahá	Granada	2375,194
Alhendín	Cabecera	Alhendín	Granada	4524,023
Villa de Otura	Cabecera	Villa de Otura	Granada	4267,141
Pedro Verde	Núcleo secundario	Las Gubias	Granada	4405,206

A continuación, se describirá de manera resumida el medio demográfico y socioeconómico de las poblaciones que podrían verse afectadas por la actuación pretendida al situarse en el entorno cercano de la misma, con el fin de establecer un perfil de sus condiciones de vida.

➤ **Alhendín**

La planta de biometanización proyectada se sitúa en el término municipal de Alhendín, el cual ocupa una extensión de 50,77 km² de la comarca de la Vega de Granada. El municipio alhendinense comprende el núcleo de población de Alhendín – capital municipal – así como varias urbanizaciones.

La población del municipio ha seguido un crecimiento progresivo en los últimos años, desde el año 2003 la población se ha incrementado en más de 5.000 habitantes, siendo la población censada en 2022 de 9.941 personas, lo que supone un aumento de un 112 %.

Alhendín es la localidad del Área Metropolitana de Granada que más ha crecido en la última década, principalmente con la edificación y ampliación de urbanizaciones como Novosur, La Masía, La Quinta o Los Sueños de Cadima. Así mismo, su nueva población es joven, de entre 30 y 49 años, por lo que la media de nacimientos por año roza los 100.

Con respecto al número de empresas en el municipio, este comenzó a aumentar en el año 2012 y ha seguido en aumento hasta la actualidad. Según el SIMA, las principales actividades económicas en 2021 son el comercio al por mayor y al por menor y la reparación de vehículos de motor y motocicletas, seguido de la construcción, las actividades profesionales, científicas y técnicas, la industria manufacturera y por último el transporte y almacenamiento. En 2022, el sector servicios es el que se encuentra representado por un mayor número de empresas, seguido por el comercio.

➤ **La Malahá**

El término municipal de La Malahá ocupa una extensión de 25,41 km² en la parte nororiental de la comarca de Alhama.

En los últimos 20 años se han producido cambios en la evolución del crecimiento poblacional en el municipio. Entre los años 2003 y 2010 se produjo un aumento en el número de habitantes, siendo este crecimiento muy pronunciado entre el año 2007 y 2008. Los siguientes años son fluctuantes, no obstante,

en 2017 se volvió a iniciar un descenso hasta el 2019. Actualmente la tendencia es de crecimiento con 1.810 habitantes en el 2.022.

Con respecto al número de empresas en el municipio, este comenzó a aumentar en el año 2016 y ha seguido en aumento hasta la actualidad. Según el SIMA, las principales actividades económicas en 2021 son la construcción seguido del comercio al por mayor y al por menor y la reparación de vehículos de motor y motocicletas, sector que va a la par de la agricultura. En 2022, el sector comercio es el que se encuentra representado por un mayor número de empresas, seguido por la construcción.

➤ **Villa de Otura**

La Villa de Otura o simplemente Otura se sitúa en la parte meridional de la comarca de la Vega de Granada, ocupa una extensión de 24,32 km².

En los últimos 20 años se han producido cambios en la evolución del crecimiento poblacional en el municipio, pasando de 5.090 habitantes en 2012 a 7.362 en 2022. Entre los años 2003 y 2012 se produjo un aumento en el número de habitantes, siendo este crecimiento exponencial. Los siguientes años son fluctuantes, no obstante, en 2020 se volvió a iniciar un aumento que se mantiene actualmente descenso hasta el 2019.

Respecto al número de empresas existentes en el municipio, en términos generales se ha producido un aumento desde el año 2012 hasta la actualidad. Según el SIMA, las principales actividades económicas en 2021 son el comercio al por mayor y al por menor y la reparación de vehículos de motor y motocicletas seguido del sector de la construcción, las actividades profesionales, científicas y técnicas y las actividades administrativas y servicios auxiliares, en último lugar se sitúa la hostelería. En 2022, el sector servicios es el que se encuentra representado por un mayor número de empresas, concretamente existen 280 de esta categoría, seguido por el comercio.

➤ **Pedro Verde**

Pedro Verde es una pedanía perteneciente al municipio de Las Gabias, se encuentra situada en el centro-sur de la comarca de la Vega de Granada ocupando una extensión superficial de 39,03 km². El municipio comprende el núcleo de población de Las Gabias – capital municipal – así como varias pedanías, una de ellas

La población de Las Gabias ha seguido un crecimiento progresivo en los últimos años, desde el año 2003 la población se ha incrementado en más de 10.000 habitantes, siendo la población censada en 2022 de 22.312 habitantes, respecto a los 9.773 habitantes del 2003, lo que supone un aumento de más de un 100 %. A continuación, se presenta el gráfico que muestra la evolución demográfica del municipio:

Concretamente la población de Pedro Verde es de 665 habitantes, de los cuales 345 son hombres y 320 mujeres.

Respecto al número de empresas existentes en el municipio, en términos generales se ha producido un aumento desde el año 2012 hasta la actualidad. Según el SIMA, las principales actividades económicas en 2021 son el comercio al por mayor y al por menor y la reparación de vehículos de motor y motocicletas seguido del sector de la construcción, el transporte y almacenamiento, las actividades profesionales,

científicas y técnicas y las actividades administrativas y, en último lugar se sitúan otros servicios. En 2022, el sector servicios es el que se encuentra representado por un mayor número de empresas, seguido por el comercio, con 541 y 530 empresas respectivamente. Existe una marcada diferencia con el número de empresas pertenecientes a otros sectores.

8.5.14. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

8.5.14.1. Vías pecuarias

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.

Utilizando la cartografía de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) se ha consultado la red de Vías Pecuarias del entorno de ubicación del proyecto.

La vía pecuaria más cercana a la planta de biogás es la “Colada de Mala”, la cual se encuentra a unos 1.500 metros al noreste. El resto de vías pecuarias se encuentran a distancias superiores a 3 km.

8.5.14.2. Montes de utilidad pública

En la zona de influencia del proyecto, a 2,5 km al noroeste de la planta de biogás, se encuentra el monte de utilidad pública GR-50037-AY “La Villa”, perteneciente al termino municipal de La Mala y cuyo titular es el Ayuntamiento de La Malahá. Comprende una superficie total de 65,6654 ha, de las cuales 64,6570 ha son públicas.

También en la zona de influencia, al sur, se encuentra el monte de utilidad pública GR-30019-AY “Cerro de Abajo y el Manar”, perteneciente al termino municipal de Padul y cuyo titular es el Ayuntamiento de dicho municipio. Comprende una superficie total de 3.915,4908 ha, de las cuales 3.724,9524 ha son públicas.

8.5.14.3. Bienes de interés cultural, yacimientos y monumentos

Dentro del área de influencia del proyecto solo se encuentra el Bien de Interés Cultural “Torre” declarado como monumento en 1985. Al noreste, adyacente al área de influencia, pero sin pertenecer a ella, se encuentra el BIC “Torre Fuerte”.

Se ha consultado el mapa BTN del CNIG y la información de los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía de la zona donde se sitúan las parcelas de la planta de biogás y el yacimiento arqueológico más cercano es el “Criptopórtico Romano de Gabia” a unos 6,5 km de estas. No obstante, será preceptivo la realización de una prospección arqueológica superficial en base a la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, siendo necesaria en primer lugar la realización de la solicitud del permiso de prospección, teniendo para ello que realizar la gestión de consulta de Cartas arqueológicas y elaboración del proyecto de intervención arqueológica.

8.6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD

A continuación, se describen y valoran los impactos potenciales que puede producir el proyecto en las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento sobre la salud de la población.

8.6.1. FASE DE CONTRUCCIÓN

Teniendo en cuenta las distancias a los núcleos de población más cercanos, la afección sobre la salud podría darse en fase de obra sobre los trabajadores y derivaría en mayor medida del incremento del nivel sonoro y del polvo, o por el posible riesgo de accidentes. Las incidencias que sobre la salud pudieran derivarse de la fase de construcción se consideran mínimas debido al carácter temporal y la escasa magnitud, no se considera un impacto significativo, siendo compatible con la salud de la población.

Del mismo modo, las posibles afecciones a elementos del entorno que pudieran representar un riesgo para la salud de la población no se consideran relevantes debido a su escasa importancia y al carácter temporal de dicha fase.

Además, se establecen medidas preventivas para disminuir la posible afección.

8.6.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

8.6.2.1. Incidencias sobre la salud de la población por emisiones contaminantes a la atmósfera

➤ Emisiones de olores y gases contaminantes

Durante la fase de funcionamiento el impacto sobre la salud de la población por emisiones contaminantes a la atmósfera va asociado al tránsito de maquinaria y vehículos, así como a las instalaciones que lleven aparejados focos de emisión empleadas en el proceso productivo.

En este sentido, anteriormente se han explicado 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. Se detallan a continuación:

➤ Emisiones sonoras

En relación a la emisión de ruidos y vibraciones durante la fase de funcionamiento, estas emisiones sonoras se deben al funcionamiento inherente de planta industrial, 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.

Los niveles de emisión sonora serán atenuados por divergencia geométrica provocada por la distancia del foco sonoro respecto de los límites de la parcela, además de otras medidas preventivas, como la existencia de contenedores insonorizados, donde se ubican los equipos de mayor nivel de ruido, permitiéndonos cumplir con la legislación vigente.

➤ Conclusiones

Se concluye que, aun existiendo focos de producción de gases, olores y emisiones sonoras, sus niveles de contaminación se consideran mínimos durante el funcionamiento de la instalación, pudiendo ser incluso despreciables.

Por lo expuesto anteriormente y debido a la distancia a la que se sitúan los núcleos de población, se puede afirmar que no existirá afección significativa sobre dicha población. Tampoco se producirán impactos negativos en la salud de los trabajadores de la planta dado que las emisiones se encuentran dentro de los límites establecidos en normativa. Además, se han establecido las medidas preventivas y correctoras necesarias para reducir aún más las emisiones.

8.6.2.2. Incidencias sobre la salud de la población por contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas

Durante la fase de funcionamiento, el impacto en la salud de la población debido a la contaminación del suelo y de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, está relacionado con vertidos o fugas accidentales de depósitos o instalaciones que contienen productos susceptibles de contaminar estos factores ambientales, lo que podría resultar en riesgos para la salud.

No obstante, en condiciones normales de funcionamiento, a pesar de la presencia de productos considerados contaminantes, su gestión y almacenamiento adecuados, junto con las medidas establecidas, no representan riesgos para la salud de la población.

8.6.2.3. Incidencias sobre la salud de la población por riesgos biológicos

El funcionamiento de una planta de biogás que maneja residuos orgánicos puede plantear problemas biológicos que afectan la salud de los trabajadores, relacionados con la posible presencia de microorganismos perjudiciales en los residuos tratados. Los impactos en la salud de los trabajadores en términos de problemas biológicos:

1. Exposición a patógenos.
2. Riesgo de zoonosis.
3. Irritaciones y alergias.

En resumen, el funcionamiento de la planta de biogás proyectada puede conllevar el riesgo de exposición a microorganismos perjudiciales, lo que afectaría la salud de los trabajadores. La implementación de medidas de seguridad y programas de salud ocupacional es esencial para proteger a los trabajadores de problemas biológicos relacionados con esta actividad. Mencionar que en el proceso de producción se lleva a cabo una etapa de higienización para limpiar y estabilizar el material, reduciendo el riesgo para la salud de la población.

8.6.2.4. Incidencias sobre la salud de la población por incendios forestales e industriales

En la planta de biogás, existen instalaciones que, en caso de un accidente, pueden dar lugar a un incendio. Además, la planta se ubica en una zona clasificada como área de alto riesgo de incendios forestales en Andalucía, y en sus alrededores prevalece una densa vegetación. En el caso de un incendio, existe un alto potencial de propagación rápida del fuego hacia las instalaciones previstas.

Esto podría dar lugar a una serie de riesgos significativos para la salud de los trabajadores:

1. Exposición al humo y a sustancias tóxicas.
2. Riesgo de quemaduras y heridas.

Se establecerán las medidas preventivas necesarias para mitigar el impacto sobre la salud de las personas.

8.6.2.5. Incidencias sobre la salud de la población por alteración del paisaje

La alteración del paisaje debido a la implementación de la planta de biogás proyectada puede tener varios impactos en la salud de la población:

1. Estrés y salud mental:
2. Accesibilidad a áreas verdes y actividades al aire libre

En este contexto, considerando que el núcleo de población más cercano se encuentra a una distancia de aproximadamente 2,5 km y que la superficie ocupada por la implantación del proyecto en relación con la totalidad de las áreas agrícolas en la zona de influencia representa un porcentaje que no supera el 0,01% del total, es razonable concluir que el impacto sobre la salud de la población se considera despreciable en este sentido. La distancia significativa y la proporción mínima de ocupación del terreno minimizan las posibles alteraciones negativas en la salud de la comunidad local.

8.6.2.6. Incidencias sobre la salud de la población por afección al cambio climático

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.

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. Por lo que el impacto global sobre la población y su salud sería beneficioso.

8.6.2.7. Incidencias sobre la salud de la población por tratamiento y producción de residuos

➤ Residuos tratados en la planta de biometanización

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. 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.

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, el digestato, se aplica a campo como fertilizante.

Se concluye que el impacto sobre la salud de la población es positivo al reducir la contaminación del aire, mitigar emisiones perjudiciales y mejorar la calidad del suelo, alineándose además con los principios de la economía circular. Se promueve un entorno más saludable y sostenible para las comunidades locales.

➤ Residuos generados en la actividad

Durante la fase de funcionamiento de la planta de biogás se generarán residuos derivados de la propia actividad, los cuales serán 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.

Por lo tanto, no se prevén impactos negativos sobre la salud de la población debido a la adecuada gestión de los residuos que se llevara a cabo de conformidad con lo establecido en normativa.

8.6.2.8. Incidencias sobre la salud de la población por afección al medio socioeconómico

La implantación de la planta de biometanización proyectada conlleva una serie de beneficios significativos a la sociedad en varios aspectos:

1. Generación de empleo.
2. Revalorización de subproductos.
3. Aprovechamiento del digestato como un fertilizante mejorado.
4. Impacto económico regional.

En resumen, la implantación de una planta de biogás no solo contribuye al uso sostenible de los recursos agrícolas y ganaderos, sino que también tiene un impacto positivo en la economía local y la percepción económica de los habitantes de los municipios circundantes. Además, la generación de empleo es un elemento clave para mejorar la calidad de vida de la población local y reducir el desempleo en la región.

Todo ello ayudará al desarrollo económico de la región, proporcionando un mejor acceso a servicios de salud de calidad, a la vivienda, a la educación y a la calidad de vida en general, de manera que se genera un impacto beneficioso sobre la salud y el bienestar de la población.

8.6.2.9. Incidencias sobre la salud de la población por afección a las infraestructuras

El uso de las infraestructuras durante el funcionamiento de la planta de biogás puede tener varios impactos en la salud de la población:

1. Aumento del tráfico y congestión.
2. Daños a carreteras y caminos locales.
3. Ruido y vibraciones.

Es importante destacar que estos efectos varían según la magnitud de las actuaciones, las medidas de mitigación implementadas y las infraestructuras existentes en la región. Para un funcionamiento adecuado y que no conlleve impactos negativos sobre la salud de la población es fundamental que se planifiquen las acciones. De manera que se considera que los impactos en la salud de la población serán limitados y gestionados de manera efectiva.

8.6.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

Considerando las distancias a los núcleos de población más cercanos, se prevé que, en la fase de desmantelamiento, el riesgo para la salud sea igual o incluso menor que el previamente evaluado en la fase de construcción, ya que se anticipa el desarrollo de tecnologías que generen menos emisiones contaminantes y tengan un impacto reducido en la población. Durante la fase de desmantelamiento, los posibles impactos en la salud se centrarían en los trabajadores y podrían relacionarse principalmente con el aumento del nivel de ruido, la generación de polvo y el riesgo de accidentes. Sin embargo, se considera que estas incidencias son mínimas. Durante esta fase, el riesgo de contaminación atmosférica, derivado del trasiego de maquinaria y vehículos, así como de las emisiones de polvo debido a las actividades de construcción, dada la naturaleza temporal y la escasa magnitud de estos impactos, se considera que son compatibles con la salud de la población. Además, las posibles afecciones a elementos del entorno que podrían representar un riesgo para la salud de la población se consideran poco relevantes debido a su escasa importancia y a la corta duración de esta fase. No obstante, se establecerán las medidas preventivas necesarias para minimizar cualquier posible afección.

8.7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Se implementarán las medidas preventivas y correctoras descritas previamente en el apartado n.º 6, con el propósito de mitigar los impactos en la salud de la población.

8.8. CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN

En resumen, después de una evaluación exhaustiva de los posibles impactos en la salud de la población relacionados con la construcción, operación y desmantelamiento de la planta de biogás, se concluye que los riesgos asociados son mínimos y manejables. La implementación adecuada de las medidas preventivas

y correctivas planificadas reducirán estos impactos a niveles no significativos. Las conclusiones principales son las siguientes:

1. Las emisiones atmosféricas se mantienen en niveles mínimos y no afectan significativamente la salud de la comunidad debido a la distancia a los núcleos de población.
2. La gestión y almacenamiento adecuados de productos de productos susceptibles de provocar contaminación minimizan el riesgo de impactos en el suelo y el agua.
3. Se reconoce el riesgo de exposición a microorganismos dañinos para los trabajadores, pero se aborda mediante medidas de seguridad y salud ocupacional.
4. Se han establecido medidas preventivas para mitigar los riesgos sobre la salud en caso de incendios industriales o forestales que se propaguen hasta las instalaciones.
5. La alteración del paisaje tiene un impacto mínimo en la salud debido a la distancia a la población, la poca visibilidad de las instalaciones y la proporción limitada de ocupación del terreno.
6. La planta de biogás aporta beneficios para la salud al reducir la contaminación del aire y mejorar la calidad del suelo.
7. El desarrollo económico y la creación de empleo benefician a la población y mejoran su calidad de vida.

En conjunto, se espera que la planta no represente riesgos importantes para la salud de la población si se siguen las medidas planificadas y se mantienen los estándares de seguridad. La seguridad y la salud pública siguen siendo prioritarias, y se deben mantener la vigilancia y el cumplimiento de las regulaciones para garantizar un entorno saludable a largo plazo.